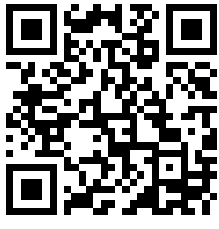
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Digitized by Google

1000
.388
.2

Library of

Princeton University.

Digitized by Google
OTTO HARRASSOWITZ
BUCHHANDLUNG-ANTIQ.
LEIPZIG

Digitized by Google

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT

DER

GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE

ZU BERLIN

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAG DES VORSTANDES VON

DR. ALFRED MERZ.

1912.

MIT 5 TAFELN UND 39 ABBILDUNGEN.

BERLIN

ERNST SIEGFRIED MITTLER UND SOHN

KÖNIGLICHE HOFBUCHHANDLUNG

KOCHSTRASSE 68—71.

Digitized by Google

1000
.3x8
.2
1912

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis.

1. Vorträge.

	Seite
R. Amundsen: Meine Reise zum Südpol	481
E. Boerschmann: Baukunst und Landschaft in China	322
Diskussion über Bodenfluß:	
A. Miethe: Über Karrenbodenformen auf Spitzbergen	241
A. Penck: Über Polygonboden in Spitzbergen	244
H. Spethmann: Über Bodenbewegungen auf Island	246
G. Braun: Über Bodenbewegungen in Mittel- und Südeuropa	249
K. Fischer: Die Niederschlags- und Abflußbedingungen für den Talsperrenbau in Deutschland	641
A. Merz: Berliner Seenstudien und Meeresforschung	166
H. Meyer: Auf neuen Wegen durch Ruanda und Urundi (Ost-Afrika)	107
M. Moszkowski: Expedition zur Erforschung des Mamberamo in Holländisch Neu-Guinea	271, 365
F. Nansen: Die Entdeckung Amerikas durch die Nordmänner und die Sagas vom Vinland	41
E. Seler: Meine Reise durch Süd-Amerika im Jahre 1910	401, 498
H. Spethmann: Forschungen am Vatnajökull auf Island und Studien über seine Bedeutung für die Vergletscherung Norddeutschlands	414

2. Abhandlungen.

	Seite
O. Baschin: Die Erreichung des Südpols durch Amundsen	162
—: Die geographische Tätigkeit der Schwedischen Südpolar-Expedition	619
Beiträge zur Kenntnis des Ostseegebietes:	
R. Witting: Die Hydrographie der Ostsee. Versuch einer Zusammenfassung	721
H. Spethmann: Der Wasserhaushalt der Ostsee	738
Sten de Geer: Die Großstädte an der Ostsee	754
Ch. Reuter: Der Ostseehandel in früheren Zeiten	766
G. Braun: Bemerkungen über die Verkehrsgeographie im allgemeinen und die der Ostsee im besonderen	778
Deutsche Antarktische Expedition:	
A. Merz: Einleitende Bemerkungen	81
W. Filchner: Bericht des Expeditionsleiters	83
F. Heim: Bericht über die Grundproben	90
H. Lohmann: Bericht über die biologischen Arbeiten auf der Fahrt nach Buenos Aires	94
W. Ule: Bericht über geographische Studien	101
J. G. Granö: Die Nordwest-Mongolei	561
P. Hambruch: Entstehung, Bildung und Lagerung des Phosphats auf Nauru	671
K. Hassert: Seenstudien in Nord-Kamerun	7, 135, 203

504427

Digitized by Google

	Seite
F. Heim: Geologische Beobachtungen über Süd-Georgien	451
Max Lange: Eine Kibo-Besteigung	513
W. Meinardus: Beobachtungen über Detritussortierung und Strukturböden auf Spitzbergen	250
A. Merz: Die schottische Seenforschung	589
Nachrichten von der Deutschen Neuguinea-Expedition (H. Spethmann)	377, 457
A. Penck: Wittlicher Senke und Moselmäander (Zur Deutschen Landeskunde. I.)	297
W. Penck: Studien am Kilauea (Hawaii)	180
D. v. Preradović: Ein handschriftlicher Kartenatlas des Königl. Landesarchivs zu Agram	522
A. Rühl: Elba	288
A. Rühl: Die geographischen Ursachen der italien. Auswanderung	655
K. Sapper: Nachklänge zum Matavanú-Ausbruch (Savaii)	445
—: Über Fließerde und Strukturboden auf Spitzbergen	259
H. Simotomai: Der Tarumai-Ausbruch in Japan 1909. Bericht von Dr. Ôinoue, mit eigenen Beobachtungen und Bemerkungen von —	433
H. Spethmann: Küstenverlagerung und Meeresströmung zwischen Rügen und Alsen (Zur Deutschen Landeskunde. II.)	527
P. Vageler: Lateritbildung und Tropen-Klima	381
Oberleutnant von Wiese und Kaiserswaldau über seine Expedition vom Tsad-See zum Nil (Nach dem Vortrag in der Allgemeinen Sitzung vom 13. IV. 1912.)	379

3. Tafeln.

1. Seen in Nord-Kamerun. 1 : 15 000.
2. Der Atlantische Ozean, gezeichnet von Dr. M. Groll. 1 : 40 000 000.
3. Karte des Mamberamo und Durchbruchsgebiet des Mamberamo durch das van Rees-Gebirge von Dr. M. Moszkowski. 1 : 400 000.
4. Karte des Mamberamo von Dr. M. Moszkowski. 1 : 100 000.
5. Karte des Südflusses von Dr. M. Moszkowski. 1 : 100 000.

4. Abbildungen.

1. Der Mann-See im Ebocha-Krater vom Bootslandeplatz aus gesehen 1
2. Völkerkarte zur Inner-Afrika-Expedition, entworfen von Oberl. v. Wiese u. Kaiserswaldau 4
3. Die Cumberland-Bai in Süd-Georgien 81
4. Reiseroute Prof. Hans Meyer's durch Ruanda und Urundi 1911 109
5. Kilauea iki, ein Maar mit erstarrter Uferlinie 161
6. Pahochoefeld im Kilaueakrater 161
7. Amundsens Marschroute zum Südpol 162
8. Kilauea nach H. E. Newton, 1908 186
9. Karreebodenartige Formen an der Südküste der Kingsbai auf Spitzbergen 241
10. Schematischer Durchschnitt durch einen Steinring 242
11. Polygonboden hinter einem Strandwall der Billen-Bai auf Spitzbergen 264
12. Durch Erdfließen verzerrter Polygonboden auf Kap Wijk in Spitzbergen 264
13. Der Min-Fluß bei Kuanhien, Prov. Szechuan 321
14. Die Ebene von Peking 332
15. Lageplan der Kaisergräber der Mandschu-Dynastie 335
16. Küfu, Prov. Shantung 343
17. Bewässerung der Ebene von Ch'engtufu, Prov. Szechuan 350
18. Kuanhien in der Prov. Szechuan und die Verzweigung des Min-Flusses über die Ebene von Ch'engtufu 351
19. Lageplan der Stadt Suifu, Prov. Szechuan 355
20. Lageplan von Kueilinfu, Prov. Kuangsi 357
21. Lageplan von Fuchou, der Hauptstadt der Provinz Fukien 360
22. Gräber südl. T'aiyüenfu, Prov. Shansi 363
23. Endmoränenwall auf dem nördlichen Vatnajökull bei Gaesavötn 401

Digitized by Google

	Seite
24. Der Gipfel des Tarumai nach der Eruption 1909	434
25. Süd-Georgien	452
26. Die Bauarbeiten an der Bagdadbahn	460
27. Fahrt der australischen antarktischen Expedition	469
28. Abstürze am Fahrnitzer Ufer der Kreideküste von Jasmund auf Rügen im Frühjahr 1912	481
29. Skizze der Eis- und Schneeverhältnisse im Kibo-Krater am 6. Juli 1909	516
30. Die Hauptstraße in Kobdo	561
31. Die neuen Tiefenlotungen des „Planet" im Stillen Ozean	630
32. Die Sengbachstalsperre bei Solingen 33. Die Ennepetalsperre	641
34. Prozentische Verteilung d. Hochwasser auf Sommer und Winter	643
35. Mittlere Monatswasserstände, dargestellt durch Abweichungen vom Jahresmittel	644
36. Die Ostsee in Eis (Kolberg 1909)	721
37. Die Lage und Größe der Ostseestädte im Jahre 1910	757
38. Die Entwicklung der Ostseestädte 1880—1910	762
39. Route der Expedition S. H. des Herzogs Ernst von Sachsen-Altenburg	792

5. Namen- und Sachregister.

* bezeichnet: Vorträge u. Abhandlungen.
† bezeichnet: Literarische Besprechungen.

Abessinien, Erkundungsexpedition nach — (B. Struck) 467
Adolf Friedrich, Herzog — zu Mecklenburg über seine „Inner-Afrika-Expedition 1910/11" (Merz) 1
Adria, Vierte Terminfahrt zur Erforschung der — (Merz) 68
Aerologische Station in Rostock (Spethmann) 145
Afrika, Auf neuen Wegen durch Ruanda und Urundi (Meyer) *107
—, Ausbreitung der Schlafkrankheit in Kamerun (Spethmann) 64
—, Bahnlinien in unserm afrikanischen Kolonialbesitz (Spethmann) 222
—, Brennendes Steinkohlenlager im Ssongea-Bezirk 386
—, Dernburgs Staats- und Wirtschaftsaufgaben im neuen Kongo-Gebiet (Spethmann) 64
—, Erkundungsexpedition nach Abessinien (B. Struck) 467
—, Expedition Leo Frobenius (Spethmann) 466
—, Forschungsreise Hans Reck nach Ost- — (Spethmann) 151
—, Forschungsreise Leo Frobenius in Kamerun (Spethmann) 151
—, Geographische Untersuchungen im Kilimandjarogebiet von E. Oehler u. T. Klute 536
—, Herzog Adolf Friedrich über seine „Inner-Afrika-Expedition 1910/11" (Merz) 1
—, Huberts geologische Karte von Französisch-Westafrika (B. Struck) 66
—, Lange, Eine Kibo-Besteigung *513
Afrika, Motorboot-Expedition Graetz durch Zentral- — (B. Struck) 149
—, Nordwestliche Grenzen von Deutsch-Ost- — (Spethmann) 223
—, Oberleutnant von Wiese u. Kaiserswaldau über seine Expedition vom Tsad-See zum Nil *379
—, Observatorium in Antananarivo (B. Struck) 387
—, Poutrin, Travaux scientifiques de la Mission Cottes au Sud-Cameroun (B. Struck) †234
—, Reise E. Obst in Deutsch-Ost- — (Jaeger) 151
—, Seenstudien in Nord-Kamerun (Hassert) *7, 135, 203
—, v. Staffs „Entstehung der Landschaftsformen im südlichen Deutsch-Ost- —" (Spethmann) 65
—, Tripolis, topographische Aufnahmen (B. Struck) 791
—, Vulkan der Insel Réunion (Penck) 223
—, Walfang in Natal und in der Kapkolonie (B. Struck) 387
—, Zimmermann, Die ostafrikanische Zentralbahn, der Tanganyikaverkehr und die ostafrikanischen Finanzen (Jaeger) †235
Agram, Preradović, Ein handschriftlicher Kartenatlas des Königl. Landesarchivs zu — *522
Alpen, Gletschermessungen in den Ost- — 1912 534
Alsen, Spethmann, Küstenverlagerung und Meeresströmung zwischen Rügen und — *527
Amazonasgebiet, Reise Koch-Grünberg in das — 63, 535

Digitized by Google

Seite

Amerika, Ausbau der Häfen von St. Thomas und St. John und der Hauptstadt von Jamaika, Kingston (Michaelsen) 301
—, Benignus, In Chile, Patagonien und auf Feuerland (Polakowsky) †71
—, Culebra-Einschnitt des Panama-Kanals (Sapper) 301
—, Eisenbahn auf den Keys von Florida (Spethmann) 219
—, Die Entdeckung —s durch die Nordmänner und die Sagas vom Vinland (Nansen) *41
—, Feier des 60jährigen Bestehens der Amerikanischen Geographischen Gesellschaft zu New York durch eine transkontinentale Exkursion 398
—, Forschungsreise Max Schmidt in Matto Grosso (Michaelsen) 220
—, Geologische Landesaufnahme in Argentinien (Kühn) 463
—, Hafen von New York (Penck) 300
—, Hauthal, Reisen in Bolivien und Peru (W. Penck) †71
—, 12. Internationaler Geologenkongreß in Toronto in Canada (Spethmann) 542
—, Karte von Mittel-Chile und Mittel-Argentinien von R. Jannasch (Spethmann) 221
—, Keidel, Über den Büßerschnee in den argentinischen Anden (W. Penck) †543
—, Krause, In den Wildnissen Brasiliens (Ehrenreich) †634
— Peru-Expedition (Michaelsen) 219
—, Reise Koch-Grünberg in das Amazonas-Gebiet 63, 535
—, Seler, Meine Reise durch Süd- — im Jahre 1910 *401, 498
—, Sievers, Die heutige und die frühere Vergletscherung Süd- — (W. Penck) †312
—, Vulkan Izalco (Sapper) 628
—, Weidmann, Reconnaissance Soil Survey of Part of North Western Wisconsin (Vageler) †393
Amundsen, Begrüßung in der Gesellschaft für Erdkunde 637
—, Berechnung der astronomischen Lage seiner Polstationen 541
—, Die Erreichung des Südpols durch — (Baschin) *161
—, Meine Reise zum Südpol *481
—, Polarfahrt —s durch das arktische Meer (Spethmann) 631
—, Vortrag im Institut für Meereskunde 685

Seite

Anden, Keidel, Über den Büßerschnee in den argentinischen — (W. Penck) †543
Antananarivo, Observatorium in — (B. Struck) 387
Antarktis, siehe Südpolargebiet!
Antillen, Ausbau der Häfen von St. Thomas und St. John und der Hauptstadt von Jamaika, Kingston (Michaelsen) 301
Arabien, Vorexpedition der Kgl. dänischen geographischen Gesellschaft nach — (Spethmann) 462
Argentinien, Geologische Landesaufnahme in — (Kühn) 463
—, Karte von Mittel-Chile und Mittel- — von R. Jannasch (Spethmann) 221
—, Keidel, Über den Büßerschnee in den argentinischen Anden (W. Penck) †543
Arktis, siehe Nordpolargebiet!
Asama, Ymasakis Bericht über den Vulkan — in Zentral-Japan (Simotomai) 62
Asien, Bericht über die Ergebnisse der zweiten Freiburger Molukken-Expedition (Deninger) 684
—, Boerschmann, Baukunst u. Landschaft in China *321
—, von Brandt, Der Chinese in der Öffentlichkeit und in der Familie, wie er sich selbst sieht und schildert †231
—, Distels Reise in den zentralen Kaukasus 61
—, Forschungsreise Oppenheim in das obere Mesopotamien 218
—, Der gegenwärtige Stand des Bagdadbahnbaues (Kübel) 459
—, Granö, Die Nordwest-Mongolei *561
—, Die Größe der geothermischen Tiefenstufen in den Petroleumfeldern der Provinz Etschigo auf Nippon (Simotomai) 683
—, Olufsen, The Emir of Bokhara and his Country (Rickmers) †546
—, Publikationen der Japan. geolog. Landesaufnahme (Groll) 790
—, Reise Joachim Schulze in Schantung und Kiangsu (Groll) 147
—, Shanghai-Eillinie (Spethmann) 68
—, Simotomai, Der Tarumai-Ausbruch in Japan 1909, Bericht von Dr. Oinoue *433
—, Studienreise Machatschek in dem westlichen Tian-schan (Spethmann) 147
—, Studienreise Tholens in der Asiatischen Türkei (Spethmann) 146
—, Tsang-po—Brahmaputra-Problem (Michaelsen) 219

Digitized by Google

Seite

Asien, Volkszählung in China (Spethmann) 534
—, Vorexpedition der Kgl. dänischen geographischen Gesellschaft nach Arabien (Spethmann) 462
—, Vulkan Mihara auf Ôshima (Simotomai) 535
—, Vulkan Usu in Hokkaidô (Simotomai) 63, 535
—, Ymasakis Bericht über den Vulkan Asama in Zentral-Japan (Simotomai) 62
Atlantischer Ozean, Bericht über die biologischen Arbeiten auf der Fahrt nach Buenos Aires (Lohmann, Dtsch. Antarkt. Exp.) *94
—, Bericht über die Grundproben (Heim, Dtsch. Antarkt. Exp.) *90
—, Berliner Seenstudien und Meeresforschung (Merz) *166
—, Komorowicz, Vulkanologische Studien auf einigen Inseln des Atlantischen Ozeans (Sapper) †704
Atlas des Grafen Johann Moritz von Nassau-Siegen (Groll) 70
Australien, Linie Fiume- — (Michaelsen) 153
Australische antarktische Expedition (Spethmann) 468
Auswanderung, Rühl, Die geographischen Ursachen der italienischen — †655
Bagdadbahn, Der gegenwärtige Stand des —baues (Kübel) 459
Balkanhalbinsel, Trzebitzky, Studien über die Niederschlagsverhältnisse auf der Südosteuropäischen Halbinsel (Kaßner) †74
Bambulue-See, Der — (Hassert) *135
Bargstedter Moor, Kultivierungsarbeiten des — —es (Spethmann) 145
Baschin, Otto, Die Erreichung des Südpols durch Amundsen *161
—, Expeditionen nach dem Südpolargebiet 303
—, Die geographische Tätigkeit der Schwedischen Südpolar-Expedition *619
—, Japanische Südpolar-Expedition Shirase 227, 470
—, Verleihung der Eduard Rüppell-Medaille 231
Basel, Gutzwillers Gliederung der diluvialen Schotter in der Umgebung von — (Braun) 533
Behrmann, Walter, Erläuterungen zu der Sammlung „40 Blätter der Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000" von Dr. Walter — (Spethmann) 389
Behrmann, Nachrichten von der Deutschen Neuguinea-Expedition (Spethmann) 377, 457
Beiträge zur Kenntnis des Ostseegebietes *721
Benignus, Siegfried, In Chile, Patagonien und auf Feuerland (Polakowsky) †71
Berlin, Bewegung der Bevölkerung von — (Spethmann) 681
Biologie, Bericht über die biologischen Arbeiten auf der Fahrt nach Buenos Aires (Lohmann, Dtsch. Antarkt. Exp.) *94
Bodenbewegungen, Über — auf Island (Spethmann) *246
—, Über — in Mittel- und Südeuropa (Braun) *249
Bodenfluß, Diskussion über — *241
Boerschmann, Ernst, Baukunst und Landschaft in China *321
Bokhara, Olufsen, The Emir of — and his Country (Rickmers) †546
Bolivien, Hauthal, Reisen in — und Peru (W. Penck) †71
Brahmaputra, Tsang-po-Brahmaputra-Problem (Michaelsen) 219
von Brandt, M., Der Chinese in der Öffentlichkeit und in der Familie wie er sich selbst sieht und schildert (Hülle) †231
Brasilien, Krause, In den Wildnissen —s (Ehrenreich) †634
Braun, G., Bemerkungen über die Verkehrsgeographie im allgemeinen und die der Ostsee im besonderen *778
—, Elektrisierung der schwedischen Staatsbahnen 60
—, Friederichsen, Vorpommerns Küsten und Seebäder †794
—, Gutzwillers Gliederung der diluvialen Schotter in der Umgebung von Basel 533
— Das Ostseegebiet (H. Spethmann) †794
—, Ruf als außerordentlicher Professor nach Basel 153
—, Über Bodenbewegungen in Mittel- und Südeuropa *249
Büßerschnee, Keidel, Über den — in den argentinischen Anden (W. Penck) †543
Canada, 12. Internationaler Geologenkongreß in Toronto in — (Spethmann) 542

Digitized by Google

Seite

Carnegie, Kenntnis über die Verteilung des Erdmagnetismus, erweitert durch das Forschungsschiff „—" (Spethmann) 388
Carp, Otto, Der Fehmarnbelt (F. Wendicke) †795
Chile, Benignus, In —, Patagonien und auf Feuerland (Polakowsky) †71
—, Karte von Mittel- — und Mittel-Argentinien von R. Jannasch (Spethmann) 221
China, Boerschmann, Baukunst u. Landschaft in — *321
—, von Brandt, Der Chinese in der Öffentlichkeit und in der Familie, wie er sich selbst sieht und schildert (Hülle) †231
—, Reise Joachim Schulze in Schantung und Kiangsu (Groll) 147
—, Volkszählung in — (Spethmann) 534
Columbia University, Errichtung eines Lehrstuhls für Physiogeographie an der — in New York 307
Cook, Frederick A., My attainment of the Pole (Wedemeyer) †232
Culebra-Einschnitt des Panama-Kanals (Sapper) 301
Dänemark, Großstädte an der Ostsee (Sten de Geer) *754
—, Vorexpedition der Kgl. dänischen geographischen Gesellschaft nach Arabien (Spethmann) 462
Davis, Bericht über die Exkursion durch das westliche Europa von William Morris — (Spethmann) 218
Deninger, Bericht über die Ergebnisse der zweiten Freiburger Molukken-Expedition 684
Denucé, Jean, Magellan (Vogel) †389
Dernburgs Staats- und Wirtschaftsaufgaben im neuen Kongo-Gebiet (Spethmann) 64
Detritus, Beobachtungen über —-Sortierung und Strukturboden auf Spitzbergen (Meinardus) *250
Deutsche Antarktische Expedition *81
—, Bericht des Expeditionsleiters Dr. Wilhelm Filchner *83
—, Bericht über die biologischen Arbeiten auf der Fahrt nach Buenos Aires (Lohmann) *94
—, Bericht über geographische Studien (Ule) *101
—, Bericht über die Grundproben (Heim) *90
Deutschland, Bericht von Hellmann über den Sommer 1911 in Nord— (Spethmann) 385

Seite

Deutschland, Deutsche Karte 1 : 200 000 (Spethmann) 300
—, Erläuterungen zu der Sammlung „40 Blätter der Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000" von Dr. Walter Behrmann (Spethmann) 389
—, Fischer, Die Niederschlags- und Abflußbedingungen für den Talsperrenbau in — *641
—, Fünf neue Blätter von der Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000 (Spethmann) 58
—, Großstädte an der Ostsee (Sten de Geer) *754
—, Hausrath, Pflanzengeographische Wandlungen in der deutschen Landschaft (Höck) †308
—, Hellmanns vergleichende Übersicht über die klimatischen Verhältnisse der deutschen Nordsee- und Ostseeküsten (Spethmann) 626
—, Karte der Besiedelungsfläche Mittel- und Süd- —s um das Jahr 500 n. Chr. von O. Schlüter (Spethmann) 216
—, Partsch, Schlesien (Krebs) †391
—, Rohrbach, Das deutsche Kolonialwesen (Jaeger) †547
—, Schleswig-Holsteins Seen (Spethmann) 59
—, Spethmann, Forschungen am Vatnajökull auf Island und Studien über seine Bedeutung für die Vergletscherung Nord—s *414
—, Spethmann, Küstenverlagerung und Meeresströmung zwischen Rügen und Alsen *527
—, Südwestdeutsches Erdbeben vom 16. XI. 1911 (Spethmann) 217
—, Tiefenverhältnisse der Ostsee in der Rügenschen Küstenzone (Spethmann) 385
—, Vorpommerns Küsten und Seebäder (Friederichsen) †795
—, Wittlicher Senke und Moselmäander (Penck) *207
—, Zur Deutschen Landeskunde *207, 527
Diest, W. v. und M. Groll, Wandkarte des Osmanischen Reichs (Janke) †307
Diluviale Schotter, Gutzwillers Gliederung der diluvialen Schotter in der Umgebung von Basel (Braun) 533
Distel, L., —s Reise in den zentralen Kaukasus (Spethmann) 61
Ebermaier, Ernennung zum Gouverneur von Kamerun 153
Ehrenreich, P., Krause, In den Wildnissen Brasiliens †934

Digitized by Google

Seite

Ehrenreich, P., Neuhauss, Deutsch-Neuguinea †476
Eirik der Rote, siehe Vortrag von Nansen! *41
Eirikson, Leif, siehe Vortrag von Nansen! *41
Elba (Rühl) *288
Elefanten-See, Der — (Hassert) *22
Emin Pascha, Tagebücher —s (Spethmann) 302
England, Küstenabbruch des Shakespeare-Kliffes westlich von Dover (Spethmann) 61
Epocha-Seen, Die beiden — (Hassert) *34
Erdbeben, Südwestdeutsches — vom 16. XI. 1911 (Spethmann) 217
Erdmagnetismus, Kenntnis über die Verteilung des —, erweitert durch das Forschungsschiff „Carnegie" (Spethmann) 388
Ernst II., Herzog von Sachsen-Altenburg, Expedition nach Spitzbergen 791
Ethnographie, siehe Völkerkunde!
Ethnologie, siehe Völkerkunde!
Etschigo, Die Größe der geothermischen Tiefenstufen in den Petroleumfeldern der Provinz — auf Nippon (Simotomai) 683
Europa, Bericht über die Exkursion durch das westliche — von William Morris Davis (Spethmann) 218
—, Über Bodenbewegungen in Mittel- und Süd — (Braun) *249
Färöer, Arbeit von Martin Knudsen über die hydrographischen Forschungen im Süden und Südwesten der — (Spethmann) 229
Fehmarnbelt im Aug. u. Sept. 1909 (Carp) †795
Festpunkte, Bericht von W. Seibt über die Frage der Höhenverschiebungen von —n (Spethmann) 682
Feuerland, Benignus, In Chile, Patagonien und auf — (Polakowsky) †71
Filchner, Bericht des Expeditionsleiters Dr. Wilhelm — (Dtsch. Antarkt. Exp.) *83
—, Deutsche Antarktische Expedition 67
Fischer, Heinrich, Rothe u. Weyrich, Der moderne Erdkunde-Unterricht †310
—, Karl, Die Niederschlags- und Abflußbedingungen für den Talsperrenbau in Deutschland *641

Seite

Fiume-Australien, Linie — (Michaelsen) 153
Fließerde, Über — und Strukturboden auf Spitzbergen (Sapper) *259
Florida, Eisenbahn auf den Keys von — (Spethmann) 219
Fox, Robert, Linde, Alte Kulturstätten †545
—, Rusch, Himmelsbeobachtungen mit bloßem Auge †547
—, Volk, Geologisches Wanderbuch †548
Freiburg, Bericht über die Ergebnisse der zweiten —er Molukken-Expedition (Deninger) 684
Friederichsen, M., Vorpommerns Küsten und Seebäder (G. Braun) †795
Frizzi, Forschungsreise Dr. E. — in die Südsee (Spethmann) 468
Frobenius, Expedition Leo — (Spethmann) 151, 466
Geer, Sten de, Die Großstädte an der Ostsee *754
Geographenkongreß, 10. Internationaler — 70
Geographentag, 18. Deutscher — 70, 230, 238, 479
—, 18. Deutscher — (Penck) 471
Geographische Gesellschaften:
Dresden 240, 319, 560, 720
Greifswald 80, 160, 240
Hamburg 80, 160, 240, 316, 480
Königsberg 400
Leipzig 80, 319, 400
Lübeck 319, 480
Geologenkongreß, 12. Internationaler — in Toronto in Canada (Spethmann) 542
Geologie, Heim, Geologische Beobachtungen über Süd-Georgien *451
—, Huberts geologische Karte von Französisch-Westafrika (Struck) 60
—, Volk, Geologisches Wanderbuch (Fox) †548
Geologische Landesaufnahme in Argentinien (Kühn) 463
Geothermische Tiefenstufe, Die Größe der —n —n in den Petroleumfeldern der Provinz Etschigo auf Nippon (Simotomai) 683
Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin
Aufnahme neuer Mitglieder 79, 160, 239, 319, 399, 480, 558, 716, 799
Bericht des Generalsekretärs über die Entwickelung und Tätigkeit der Gesellschaft im Jahre 1911 77
Bibliotheca Geographica (Bd. XVI) 78

Digitized by Google

Seite

Eingänge für die Bibliothek 74, 156, 235, 313, 394, 477, 552, 636, 706, 796
Einladungen zu Kongressen und Versammlungen 238
Ernennung der Revisoren der Bibliothek 711
Expeditionen von Mitgliedern 67
Ferdinand und Irmgard v. Richthofen-Stiftung 715, 717
Ferdinand v. Richthofen-Stiftung 78, 558
Ferdinand v. Richthofen, Vollendung des Chinawerkes 712
Henry Lange-Stiftung 397, 558
Herausgabe der kartographischen Ergebnisse von Dr. Tafels Reise in China und Tibet 1905—1908 798
Karl Ritter-Stiftung 78, 558
Mitteilungen des Vorsitzenden 77, 239, 397, 479, 638, 711, 798
Nachrufe: F. A. Forel (711), Otto Krümmel (712)
Rechnungsabschluß 318, 399, 558
Schriftleitung der Zeitschrift 77
Sitzungen
Außerordentliche — 637
Allgemeine — 77, 159, 238, 318, 397, 479, 558, 710, 798
Fach- — 80, 160, 239, 640, 716, 800
Tod von Mitgliedern 77, 159, 238, 318, 397, 479, 711, 798
Transkontinentale Exkursion 308
Verliehene Auszeichnungen 70, 640
Vermächtnisse und Schenkungen an die Gesellschaft 79, 397, 715
Wahl des Beirats für 1913 798
Wahl der Revisoren des Rechnungsabschlusses 318
Wahl des Vorstandes für 1913 710
Gletscherkonferenz in Grenoble (Spethmann) 686
Gletschermessungen in den Ostalpen 1912 (v. Klebelsberg) 534
Gotthard-Bahn, Neuer Tunnel für die — (Spethmann) 217
Graetz, Motorboot-Expedition — durch Zentral-Afrika (Struck) 149
Granö, J. G., Die Nordwest-Mongolei *561
Grenoble, Gletscherkonferenz in — (Spethmann) 686
Grönland, Arbeiten der Westgruppen der Quervainschen — -Expedition (Spethmann) 629
—, Durchquerung —s (Spethmann) 152
—, Ejnar Mikkelsens Expedition nach Nordost- — (Spethmann) 538
—, Schweizerische Expedition durch — (Michaelsen) 224

Seite

Grönland, Schweizerische Expedition zur West—Ost-Durchquerung —s (Spethmann) 536
Groll, M., Atlas des Grafen Johann Moritz von Nassau-Siegen 70
—, Die neuen Tiefenlotungen des „Planet" im Stillen Ozean 629
—, Publikationen der japan. geolog. Landesaufnahme 790
—, Reise Joachim Schulze in Schantung und Kiangsu 147
—, Routenkarte der Expedition des Herzogs Ernst von Sachsen-Altenburg in Spitzbergen 792
—, und W. v. Diest, Wandkarte des Osmanischen Reichs (Janke) †307
Großstädte der Ostsee (Sten de Geer) *754
Grund, A., Richert, Die Grundwasser mit besonderer Berücksichtigung Schwedens †546
Grundproben, Bericht über die — (Heim, Dtsch. Antarkt. Exp.) *90
Grundwasser, Richert, Die — mit besonderer Berücksichtigung Schwedens (Grund) †546
Gutzwiller, Gliederung der diluvialen Schotter in der Umgebung von Basel (Braun) 533
Halbfaß, W., Das Wasser im Wirtschaftsleben des Menschen (Rühl) †153
Hamberg, H. E., Nederbörden i Sverige 1860—1910 (Sieger) †632
Hambruch, Paul, Entstehung, Bildung und Lagerung des Phosphats auf Nauru *671
Handel der Ostsee in früheren Zeiten (Reuter) *766
Handelsgeographie, Zehden (Jaeger) †313
Hantzsch, V., Vier alte Karten aus dem Besitze des Prinzen Ulrich von Schönburg 69
Hassert, Kurt, Seenstudien in Nord-Kamerun *7, 135, 203
—, Vogel, Die Grundlagen der Schiffahrtsstatistik †550
Hausrath, H., Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft (Höck) †308
Hauthal, Rudolf, Reisen in Bolivien und Peru (W. Penck) †71
Hawaii, Studien am Kilauea (W. Penck) *180
Heim, Fritz, Bericht über die Grundproben (Dtsch. Antarkt. Exp.) *90
—, Geologische Beobachtungen über Süd-Georgien *451
Heiße Quellen in Krozingen bei Freiburg i. Brsg. (Spethmann) 145, 209

Digitized by Google

Seite

Hellmann, Bericht von — über den Sommer 1911 in Norddeutschland (Spethmann) 385
—, Vergleichende Übersicht über die klimatischen Verhältnisse der deutschen Nordsee- und Ostseeküsten (Spethmann) 626
Henry Lange-Stiftung 397
Hettner, Alfred, Die Klimate der Erde (Woeikof) †474
Himmelsbeobachtungen, Rusch, — mit bloßem Auge (Fox) †547
Historia Indica, Steffen, Anotaciones a la — — del Capitan Pedro Sarmiento de Gamboa (Vogel) †303
Höck, Fausrath, Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft †308
Hoel, Norwegische Spitzbergen-Expedition von Dr. A. — und Hauptmann Staxrud (Spethmann) 387
Hokkaidô, Der Vulkan Usu in — (Simotomai) 63, 535
Hubert, Henri, Geologische Karte von Französisch-Westafrika (Struck) 66
Hülle, H., von Brandt, Der Chinese in der Öffentlichkeit und der Familie, wie er sich selbst sieht und schildert †231
Hydrographie, Bericht über die Grundproben (Heim, Dtsch. Antarkt. Exp.) *90
—, Berliner Seenstudien und Meeresforschung (Merz) *166
Institut für Meereskunde zu Berlin 720
Island, Erforschung des westlichen — (Spethmann) 305
—, Reise H. Stoll auf — (Spethmann) 152
—, Reise von Hauptmann Koch durch — zur Erprobung isländischer Pferde (Spethmann) 540
—, Spethmann, Forschungen am Vatnajökull auf — und Studien über seine Bedeutung für die Vergletscherung Norddeutschlands *414
—, Über Bodenbewegungen auf — (Spethmann) *246
Italien, Karte —s im Maßstab 1 : 100 000 (Spethmann) 300
—, Rühl, Die geographischen Ursachen der italienischen Auswanderung *655
Izalco, Vulkan — (Sapper) 628
Jaeger, Fritz, Reise E. Olst in Deutsch-Ostafrika 151
—, Rohrbach, Das deutsche Kolonialwesen †547
—, Zehden, Handelsgeographie †313

Seite

Jaeger, Fritz, Zimmermann, Die ostafrikanische Zentralbahn, der Tanganyikaverkehr und die ostafrikanischen Finanzen †235
Janke, A., v. Diest und Groll, Wandkarte des Osmanischen Reichs †307
Jannasch, R., Karte von Mittel-Chile und Mittel-Argentinien (Spethmann) 221
Japan, Die Größe der geothermischen Tiefenstufen in den Petroleumfeldern der Provinz Etschigo auf Nippon (Simotomai) 683
—, Publikationen der geolog. Landesanstalt (Groll) 700
—, Simotomai, Der Tarumai-Ausbruch in — 1909, Bericht von Dr. Ôinouc *433
—, Der Vulkan Mihara auf Ôshima (Simotomai) 535
—, Der Vulkan Usu in Hokkaidô (Simotomai) 63, 535
—, Ymasakis Bericht über den Vulkan Asama in Zentral- — (Simotomai) 62
Japanische Südpolar-Expedition Shirase (Baschin) 227, 470
John, Ausbau der Häfen von St. Thomas und St. John und der Hauptstadt von Jamaika, Kingston (Michaelsen) 301
Kabellegung und Tiefseelotungen (Spethmann) 67
Kaiserswaldau, Oberleutnant von Wiese und — über seine Expedition vom Tsad-See zum Nil *379
Kamerun, Ausbreitung der Schlafkrankheit in — (Spethmann) 64
—, Forschungsreise Leo Frobenins in — (Spethmann) 151
—, Poutrin, Travaux scientifiques de la Mission Cottes au Sud-Cameroun (B. Struck) *234
—, Seenstudien in Nord- — (Hassert) *7, 135, 203
Kapkolonie, Walfang in Natal und in der — (B. Struck) 387
Karreeboden, Über —formen auf Spitzbergen (Miethe) *241
Kartographie, Atlas des Grafen Johann Moritz von Nassau-Siegen (Groll) 70
—, Deutsche Karte 1 : 200 000 (Spethmann) 300
—, Erläuterungen zu der Sammlung „40 Blätter der Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000" von Dr. Walter Behrmann (Spethmann) 389
—, Fünf neue Blätter von der Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000 (Spethmann) 58

Digitized by Google

Seite

Kartographie, Huberts geologische Karte von Französisch-Westafrika (B. Struck) 66
—, Karte Italiens im Maßstab 1 : 100 000 (Spethmann) 300
—, Preradović, Ein handschriftlicher Kartenatlas des Königl. Landesarchivs zu Agram *522
—, Vier alte Karten aus dem Besitze des Prinzen Ulrich von Schönburg (nach V. Hantzsch) 69
—, Wandtafeln zur Einführung in das Kartenverständnis (Spethmann) 70
Kartographisches Museum an der Genfer Universität 307
Kaßner, C., Trzebitzky, Studien über die Niederschlagsverhältnisse auf der Südosteuropäischen Halbinsel †74
Katanga, Lobito- — -Bahn (B. Struck) 151
Kaukasus, L. Distels Reise in den zentralen — (Spethmann) 61
Keidel, H., Über den Büßerschnee in den argentinischen Anden (W. Penck) †543
Kerguelen, Küstenverlauf —s, festgelegt durch Th. Ring (Spethmann) 388
Kiangsu, Reise Joachim Schulze in Schantung und — (Groll) 147
Kibo, Lange, Eine — -Besteigung *513
Kilauea, Studien am — (W. Penck) *180
Kilimandjarogebiet, Geographische Untersuchungen im — von E. Oehler u. T. Klute 536
Kingston, Ausbau der Häfen von St. Thomas und St. John und der Hauptstadt von Jamaika, — (Michaelsen) 301
v. Klebelsberg, Gletschermessungen in den Ostalpen 1912 534
Klimatologie, Bericht von Hellmann über den Sommer 1911 in Norddeutschland (Spethmann) 385
—, Hellmanns vergleichende Übersicht über die klimatischen Verhältnisse der deutschen Nordsee- und Ostseeküsten (Spethmann) 626
—, Hettner, Die Klimate der Erde (Woeikof) †474
—, Vageler, Lateritbildung und Tropenklima *381
Klute, T., Geographische Untersuchungen im Kilimandjarogebiet von E. Oehler und — 536
Knudsen, Arbeit von Martin — über die hydrographischen Forschungen im Süden und Südwesten der Färöer 229
Koch, Reise von Hauptmann — durch Island zur Erprobung isländischer Pferde (Spethmann) 540
Koch-Grünberg, Reise in das Amazonas-Gebiet 63
—, Reise — in das Amazonasgebiet (Spethmann) 535
Kolonien, Ausbreitung der Schlafkrankheit in Kamerun (Spethmann) 64
—, Bahnlinien in unserm afrikanischen Kolonialbesitz (Spethmann) 222
—, Dernburgs Staats- und Wirtschaftsaufgaben im neuen Kongo-Gebiet (Spethmann) 64
—, Forschungsreise Leo Frobenius in Kamerun (Spethmann) 151
—, Geographische Untersuchungen im Kilimandjarogebiet von E. Oehler u. T. Klute 536
—, Hambruch, Entstehung, Bildung und Lagerung des Phosphats auf Nauru *671
—, Neuhauss, Deutsch-Neuguinea (Ehrenreich) †476
—, Nordwestliche Grenzen v. Deutsch-Ostafrika (Spethmann) 223
—, Poutrin, Travaux scientifiques de la Mission Cottes an Sud-Cameroun †234
—, Reise E. Obst in Deutsch-Ostafrika (Jaeger) 151
—, Rohrbach, Das deutsche Kolonialwesen (Jaeger) †547
—, Seenstudien in Nord-Kamerun (Hassert) *7, 135, 203
—, Spethmann, Nachrichten von der Deutschen Neuguinea - Expedition *377, 457
—, v. Staffs „Entstehung der Landschaftsformen im südlichen Deutsch-Ostafrika" (Spethmann) 65
Komorowicz, M. von, Vulkanologische Studien auf einigen Inseln des Atlantischen Ozeans (Sapper) †704
Kongo-Gebiet, Dernburgs Staats- und Wirtschaftsaufgaben im neuen — (Spethmann) 64
Konietzko, Forschungsreise — -Hamburg nach Lappland (Spethmann) 146
Krause, Fritz, In den Wildnissen Brasiliens (Ehrenreich) †634
Krebs, N., Partsch, Schlesien †391
Kretschmer, K., Stevenson, Portolan charts . . . †635
Krozingen, Heiße Quellen in — bei Freiburg i. Brsg. (Spethmann) 145, 299

Digitized by Google

	Seite
Kübel, Der gegenwärtige Stand des Bagdadbahnbaues	459
Kühn, Franz, Geologische Landesaufnahme in Argentinien	463
Küsten Vorpommerns (Friederichsen)	†795
Küstenabbruch des Shakespeare-Kliffes westlich von Dover (Spethmann)	61
Küstenverlagerung, Spethmann, — und Meeresströmung zwischen Rügen und Alsen	*527
Landesaufnahme, Geologische — in Argentinien (Kühn)	463
Lange, Max, Eine Kibo-Besteigung	*513
Lappland, Forschungsreise Konietzko-Hamburg nach — (Spethmann)	146
Lateritbildung, Vageler, — und Tropen-Klima	*381
Leif Eirikson, siehe Vortrag von Nansen!	*41
Leipzig, die drittgrößte Stadt Deutschlands (Spethmann)	145
Lichtbilder, Morphologische —sammlung (Spethmann)	230
„Limes Saxoniae", Schuchhardt, Untersuchungen und Ausgrabungen am — (Nach Freund)	144
Linde, Richard, Alte Kulturstätten (Fox)	†545
Lobito-Katanga-Bahn (Struck)	151
Lohmann, H., Bericht über die biologischen Arbeiten auf der Fahrt nach Buenos-Aires (Dtsch. Antarkt. Exp.)	*94
London, Rückgang des Seehafens von — (Michaelsen)	145
Lotungen, Bericht über die Grundproben (Heim, Dtsch. Antarkt. Exp.)	*90
Machaček, Studienreise — in dem westlichsten Tian-schan (Spethmann)	147
Madagaskar, Observatorium in Antananarivo (B. Struck)	387
Mäander, Wittlicher Senke und Moselmäander (Penck)	*297
Magellan, Denucé (Vogel)	†389
Mamberamo, Expedition zur Erforschung des — in Holländisch Neu-Guinea (Moszkowski)	*271, 365
Marschallinseln, Hambruch, Entstehung, Bildung und Lagerung des Phosphats auf Nauru	*671
Matavanú, Sapper, Nachklänge zum — -Ausbruch (Savaii)	*445
Matto Grosso, Forschungsreise Max Schmidt in — (Michaelsen)	220
Mauwe-See, Der — (Hassert)	*138
Mayer, Lehrbuch d. Erdkunde f. d. V. u. VI. Kl. d. österreich. Gymnasien (Sölch)	†703
—, Lehrbuch d. Erdkunde f. d. V. Kl. d. österr. Realschulen (Sölch)	†704
Meereskunde, Knudsens hydrographische Forschungen bei den Färöer	229
—, Bericht über die Grundproben (Heim, Dtsch. Antarkt. Exp.)	*90
—, Berliner Seenstudien und Meeresforschung (Merz)	*166
—, Der Fehmarnbelt (Carp)	†795
—, Größte Meerestiefe, vom „Planet" erlotet (Spethmann)	471
—, Die Hydrographie der Ostsee (Witting)	*721
—, Ein Museum für — und Seewesen in Triest (Stahlberg)	68
—, Ostseehandel in früheren Zeiten (Reuter)	*766
—, Die neuen Tiefenlotungen des „Planet" im Stillen Ozean (Groll)	629
—, Tiefenverhältnisse der Ostsee in der Rügenschen Küstenzone (Spethmann)	385
—, Verkehrsgeographie der Ostsee (G. Braun)	*778
—, Vierte Terminfahrt zur Erforschung der Adria (Merz)	68
—, Wasserhaushalt der Ostsee (Spethmann)	*738
Meeresströmung, Spethmann, Küstenverlagerung und — zwischen Rügen und Alsen	*527
Meinardus, Wilh., Beobachtungen über Detritussortierung und Strukturboden auf Spitzbergen	*250
Merkator-Gesellschaft	542
Merz, Alfred, Berliner Seenstudien und Meeresforschung	*166
—, Einleitende Bemerkungen zu „Deutsche Antarktische Expedition"	*81
—, Herzog Adolf Friedrich zu Mecklenburg über seine „Inner-Afrika-Expedition 1910/11"	*1
—, Die schottische Seenforschung	*589
—, Vierte Terminfahrt zur Erforschung der Adria	68
Mesopotamien, Forschungsreise Oppenheim in das obere —	218
Meßmethode, Seliger, Die stereoskopische — in der Praxis (Weiß)	†548
Meteorologie, Trzebitzky, Studien über die Niederschlagsverhältnisse auf der Südosteuropäischen Halbinsel (Kaßner)	†74

Digitized by Google

	Seite
Meyer, Hans, Auf neuen Wegen durch Ruanda und Urundi (Ost-Afrika)	*107
—, Verleihung der Eduard-Vogel-Medaille	70
Michaelsen, Ausbau der Häfen von St. Thomas und St. John und der Hauptstadt von Jamaika, Kingston	301
—, Forschungsreise Max Schmidt in Matto Grosso	220
—, Forschungsreise nach dem nordamerikanischen arktischen Inselmeer	226
—, Linie Fiume—Australien	153
—, Peru-Expedition	219
—, Rückgang des Seehafens von London	145
—, Schweizerische Expedition durch Grönland	224
—, Tsang-po—Brahmaputra-Problem	219
Miethe, A., Über Karreebodenformen auf Spitzbergen	*241
Mihara, Vulkan — auf Ôshima (Simotomai)	535
Mikkelsen, Ejnar —s Expedition nach Nordost-Grönland (Spethmann)	538
Mitteilungen des Ferdinand von Richthofen-Tages 1911 (Wegener)	†154
Mittelmeer-Gebiet, Linde, Alte Kulturstätten (Fox)	†545
Molukken, Bericht über die Ergebnisse der zweiten Freiburger — -Expedition (Deninger)	684
Mongolei, Granö, Die Nordwest- —	*561
Mosel, Wittlicher Senke und — -mäander (Penck)	*297
Moszkowski, Max, Expedition zur Erforschung des Mamberamo in Holländisch Neu-Guinea	*271, 365
Nansen, Fridtjof, Die Entdeckung Amerikas durch die Nordmänner und die Sagas vom Vinland	*41
Natal, Walfang in — und in der Kapkolonie (B. Struck)	387
Nauru, Hambruch, Entstehung, Bildung und Lagerung des Phosphats auf —	*671
Ndü-See, Der Große — (Hassert)	*203
Netze-Tal, Morphologischer Querschnitt durch das — bei Scharnikau (Spethmann)	533
Neu-Guinea, Expedition zur Erforschung des Mamberamo in Holländisch — (Moszkowski)	*271, 365
—, Neuhauss, Deutsch- — (Ehrenreich)	†476
Neu-Guinea-Expedition, Spethmann, Nachrichten von der Deutschen —	377, 457
Neuhauss, Richard, Deutsch-Neuguinea (Ehrenreich)	†476
Neukaledonien, Sarasins Reise nach —	63
Neukölln statt Rixdorf (Spethmann)	145
New York, Feier des 60 jähr. Bestehens der Amerikanischen Geographischen Gesellschaft zu — durch eine transkontinentale Exkursion	398
—, Hafen von — (Penck)	300
Niederschlag, Hamberg, Nederbörden i Sverige 1860—1910 (Sieger)	†632
—, Trzebitzky, Studien über die Niederschlagsverhältnisse auf der Südosteuropäischen Halbinsel (Kaßner)	†74
Nil, Oberleutnant von Wiese und Kaiserswaldau über seine Expedition vom Tsad-See zum —	*379
Nippon, Die Größe der geothermischen Tiefenstufen in den Petroleumfeldern der Provinz Etschigo auf — (Simotomai)	683
Nomenklatur, Geographische — im Anglo-Egyptischen Sudan (B. Struck)	221
Nordmänner, Die Entdeckung Amerikas durch die — und die Sagas vom Vinland (Nansen)	*41
Nordpolargebiet, Arbeiten der Westgruppe der Quervainschen Grönlandexpedition (Spethmann)	629
—, Beobachtungen über Detritussortierung und Strukturboden auf Spitzbergen (Meinardus)	*250
—, Cook, My attainment of the Pole (Wedemeyer)	†232
—, Durchquerung Grönlands (Spethmann)	152
—, Ejnar Mikkelsens Expedition nach Nordost-Grönland (Spethmann)	538
—, Die Entdeckung Amerikas und die Sagas vom Vinland (Nansen)	*41
—, Erforschung des westlichen Island (Spethmann)	305
—, Expedition ins nördliche Polarmeer (Praesent)	306
—, Expedition nach Spitzbergen (Spethmann)	304
—, Forschungsreise nach dem nordamerikanischen arktischen Inselmeer (Michaelsen)	226
—, Norwegische Spitzbergen-Expedition von Dr. A. Hoel und Hauptmann Staxrud (Spethmann)	387

Digitized by Google

Seite

Nordpolargebiet, Polarfahrt Amundsens durch das Arktische Meer (Spethmann) 631
—, Reise H. Stoll auf Island (Spethmann) 152
—, Reise von Hauptmann Koch durch Island zur Erprobung isländischer Pferde (Spethmann) 540
—, Schweizerische Expedition durch Grönland (Michaelsen) 224
—, Schweizerische Expedition zur West—Ost-Durchquerung Grönlands (Spethmann) 536
—, Spethmann, Forschungen am Vatnajökull auf Island und Studien über seine Bedeutung für die Vergletscherung Norddeutschlands *414
—, Temperaturaufzeichnungen auf Spitzbergen von M. Raebel 225
—, Über Bodenbewegungen auf Island (Spethmann) *246
—, Über Fließerde und Strukturboden auf Spitzbergen (Sapper) *259
—, Über Karreebodenformen auf Spitzbergen (Miethe) *241
—, Über Polygonboden in Spitzbergen (Penck) *244
Nordsee, Berliner Seenstudien und Meeresforschung (Merz) *166
—, Hellmanns vergleichende Übersicht über die klimatischen Verhältnisse der deutschen — und Ostseeküsten (Spethmann) 626
Norwegische Spitzbergen-Expedition von Dr. A. Hoel u. Hauptmann Staxrud (Spethmann) 387
Obst, Reise E. — in Deutsch-Ostafrika (Jaeger) 151
Oehler, E., Geographische Untersuchungen im Kilimandjaro-Gebiet von — und T. Klute 536
Ôinoue, Simotomai, Der Tarumai-Ausbruch in Japan 1909, Bericht von Dr. — *433
Olufsen, The Emir of Bokhara and his Country (Rickmers) †546
Oppenheim, Forschungsreise — in das obere Mesopotamien 218
Orkney-Inseln, Meteorologische und magnetische Verhältnisse auf den Süd- — (Spethmann) 68
Ôshima, Vulkan Mihara auf — (Simotomai) 535
Osmanisches Reich, v. Diest und Groll, Wandkarte des Osmanischen Reichs (Janke) †307
Ostsee, Der Fehmarnbelt (Carp) †795
—, Großstädte an der — (Sten de Geer) *754

Seite

Ostsee, —-handel in früheren Zeiten (Reuter) *766
—, Hellmanns vergleichende Übersicht über die klimatischen Verhältnisse der deutschen Nordsee- und —küsten (Spethmann) 626
—, Hydrographie der — (Witting) *721
—, Tiefenverhältnisse der — in der Rügenschen Küstenzone (Spethmann) 385
—, Verkehrsgeographie der — (Braun) *778
—, Vorpommerns Küsten u. Seebäder (Friederichsen) †795
—, Wasserhaushalt der — (Spethmann) *738
Ostseegebiet, Beiträge zur Kenntnis des —s *721
—, Das — (G. Braun) †794
Ozeanologie, siehe Meereskunde!
Panama-Kanal, Culebra-Einschnitt des —s (Sapper) 301
Partsch, J., Schlesien (Krebs) †391
Pascha, Tagebücher Emin —s (Spethmann) 302
Patagonien, Benignus, In Chile, — und auf Feuerland (Polakowsky) †71
Penck, A., Begrüßung von Roald Amundsen 637
—, 18. Deutscher Geographentag 471
—, Hafen von New York 300
—, Über Polygonboden in Spitzbergen *244
—, Vortrag über Spitzbergen (Referat) 791
—, Vulkan der Insel Réunion 223
—, Wittlicher Senke und Moselmäander *297
Penck, Walther, Hauthal, Reisen in Bolivien und Peru †71
—, Keidel, Über den Büßerschnee der argentinischen Anden †543
—, Sievers, Die heutige und die frühere Vergletscherung Süd-Amerikas †312
—, Studien am Kilauea (Hawaii) *180
Peru-Expedition (Michaelsen) 219
Peru, Hauthal, Reisen in Bolivien und — (W. Penck) †71
Petroleumfelder, Die Größe der geothermischen Tiefenstufen in den —n der Provinz Etschigo auf Nippon (Simotomai) 683
Pflanzengeographie, Hausrath, Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft (Höck) †308

Digitized by Google

Seite

Phosphat, Hambruch, Entstehung, Bildung und Lagerung des —s auf Nauru *671
Physiogeographie, Errichtung eines Lehrstuhles für — in New York 307
„Planet", Größte Meerestiefe, vom — erlotet (Spethmann) 471
—, Die neuen Tiefenlotungen des „—" im Stillen Ozean (Groll) 629
Polakowsky, H., Benignus, In Chile, Patagonien und auf Feuerland †71
Polargebiet, siehe Nord- und Südpolargebiet!
Polygonbodon, Über — in Spitzbergen (Penck) *244
Pommern, Küsten und Seebäder (Friederichsen) †795
Portolan charts, Stevenson (Kretschmer) †635
Poutrin, Travaux scientifiques de la Mission Cottes au Sud-Cameroun (B. Struck) †234
Praesent, H., Expedition ins nördliche Polarmeer 306
—, Die spanische Auswanderung 789
Preradovič, D. v., Ein handschriftlicher Kartenatlas des Kgl. Landesarchivs zu Agram *522
Quervain, Arbeiten der Westgruppe der —schen Grönlandexpedition (Spethmann) 629
Raebel, M., Temperaturaufzeichnungen auf Spitzbergen 225
Reck, Forschungsreise Hans — nach Ost-Afrika (Spethmann) 151
Réclus, E., Les Volcans de la Terre (Sapper) †310
Réunion, Vulkan der Insel — (Penck) 223
Reuter, Christian, Der Ostseehandel in früheren Zeiten *766
Richert, Gustav, Die Grundwasser mit besonderer Berücksichtigung Schwedens (Grund) †546
Richthofen, Ferdinand von — - Tag 1912 (Schjerning) 686
—, Mitteilungen des Ferdinand v. — - Tages 1911 (Wegener) †154
Rickards-See, Der — (Hassert) *13
Rickmers, Olufsen, The Emir of Bokhara and his Country †546
Ring, Küstenverlauf Kerguelens, festgelegt durch Th. — (Spethmann) 388
Rixdorf, Neukölln statt — (Spethmann) 145
Rohrbach, Paul, Das deutsche Kolonialwesen (Jaeger) †547

Seite

Rothe, K. C. und E. Weyrich, Der moderne Erdkunde-Untersicht (H. Fischer) †310
Ruanda, Auf neuen Wegen durch — und Urundi (Meyer) *107
Rügen, Spethmann, Küstenverlagerung und Meeresströmung zwischen — und Alsen *527
—, Tiefenverhältnisse der Ostsee in der —schen Küstenzone (Spethmann) 385
Rühl, Alfred, Elba *288
—, Die geographischen Ursachen der italienischen Auswanderung *655
—, Halbfaß, Das Wasser im Wirtschaftsleben des Menschen †153
Rusch, Franz, Himmelsbeobachtungen mit bloßem Auge (Fox) †547
Rußland, Großstädte an der Ostsee (Sten de Geer) *754
Sakrower See, Berliner Seenstudien und Meeresforschung (Merz) *166
Samoa, Volkszählung auf — (Spethmann) 224
Sapper, K., Culebra-Einschnitt des Panama-Kanals 301
—, Komorowicz, Vulkanologische Studien auf einigen Inseln des Atlantischen Ozeans †704
—, Nachklänge zum Matavanú-Ausbruch (Savaii) *445
—, Réclus, Les Volcans de la Terre †310
—, Über Fließerde und Strukturboden auf Spitzbergen *259
—, Vulkan Izalco 628
Sarasins Reise nach Neukaledonien 63
Sarmiento, Steffen, Anotaciones a la „Historia Indica" del Capitan Pedro — de Gamboa (Vogel) †393
Savaii, Sapper, Nachklänge zum Matavanú-Ausbruch *445
Schantung, Reise Joachim Schulze in — und Kiangsu (Groll) 147
Scharnikau, Morphologischer Querschnitt durch das Netze-Tal bei — (Spethmann) 533
Schiffahrtsstatistik, Vogel, Die Grundlagen der — (Hassert) †550
Schjerning, Wilhelm, Ferdinand von Richthofen-Tag 1912 686
—, Über einige neue geographische Schulbücher †688
Schlafkrankheit, Ausbreitung der — in Kamerun (Spethmann) 64
Schlesien, Partsch (Krebs) †391
Schleswig-Holstein, —s Seen (Spethmann) 59

Digitized by Google

Seite

Schlüter, O., Karte der Besiedelungsfläche Mittel- und Süddeutschlands um das Jahr 500 n. Chr. (Spethmann) 216
Schmidt, Forschungsreise Max — in Matto Grosso (Michaelsen) 220
Schottland, Merz, Die schottische Seenforschung . *589
Schuchhardt, Untersuchungen und Ausgrabungen am „limes Saxoniae (Nach Freund) 144
Schulgeographie, Mayer, Lehrbuch der Erdkunde f. d. V. u. VI. Kl. d. österreich. Gymnasien (Sölch) †703
—, Mayer, Lehrbuch d. Erdkunde f. d. V. Kl. d. österr. Realschulen (Sölch) †704
—, Über einige neue geographische Schulbücher (Schjerning) †688
Schulze, Reise Joachim — in Schantung und Kiangsu (Groll) 147
Schweden, Baschin, Die geographische Tätigkeit der Schwedischen Südpolar-Expedition *619
—, Elektrisierung der schwedischen Staatsbahnen (Braun) 60
—, Großstädte an der Ostsee (Sten de Geer) *754
—, Hamberg, Nederbörden i Sverige 1860—1910 (Sieger) †632
—, Richert, Die Grundwasser mit besonderer Berücksichtigung —s (Grund) †546
Schweiz, Gutzwillers Gliederung der diluvialen Schotter in der Umgebung von Basel (Braun) 533
—, Neuer Tunnel für die Gotthard-Bahn (Spethmann) 217
Schweizerische Expedition zur West—Ost-Durchquerung Grönlands (Spethmann) 536
Seebäder Vorpommerns (Friederichsen) *795
Seekarten, Preradovič, Ein handschriftlicher Kartenatlas des Königl. Landesarchivs zu Agram *522
—, Stevenson, Portolan charts . . . . (Kretschmer) †635
Seenkunde, Berliner Seenstudien und Meeresforschung (Merz) *166
—, Merz, Die schottische Seenforschung *589
—, Seenstudien in Nord-Kamerun (Hassert) *7. 135, 203
Seibt, W., Bericht von — über die Frage der Höhenverschiebungen von Festpunkten (Spethmann) 682
Seler, E., Meine Reise durch Süd-Amerika im Jahre 1910 *401, 498

Seite

Seliger, Paul, Die stereoskopische Meßmethode in der Praxis (Weiß) †548
Shakespeare-Kliff, Küstenabbruch des —es westlich von Dover (Spethmann) 61
Shanghai-Eillinie (Spethmann) 68
Shirase, Japanische Südpolar-Expedition — (Baschin) 227, 470
Sieger, Hamberg, Nederbörden i Sverige 1860—1910 †632
Sievers, Wilhelm, Die heutige und die frühere Vergletscherung Süd-Amerikas (W. Penck) †312
Simotomai, H., Die Größe der geothermischen Tiefenstufen in den Petroleumfeldern der Provinz Etschigo auf Nippon 683
—, Der Tarumai-Ausbruch in Japan 1909, Bericht von Dr. Ôinoue *433
—, Der Vulkan Mihara auf Ôshima 535
—, Der Vulkan Usu in Hokkaidô 63, 535
—, Ymasakis Bericht über den Vulkan Asama in Zentral-Japan 62
Soden-See, Der — (Hassert) *30
Sölch, J., Mayer, Lehrbuch der Erdkunde für die V. u. VI. Kl. der österreichischen Gymnasien †703
—, Mayer, Lehrbuch d. Erdkunde f. d. V. Kl. d. österreich. Realschulen †704
Spanien, Auswanderung (Praesent) 789
Spethmann, Hans, Aerologische Station in Rostock 145
—, Arbeiten der Westgruppe der Quervainschen Grönland-Expedition 629
—, Arbeit von Martin Knudsen über die hydrographischen Forschungen im Süden und Südwesten der Färöer 229
—, Ausbreitung der Schlafkrankheit in Kamerun 64
—, Australische antarktische Expedition 468
—, Bahnlinien in unserm afrikanischen Kolonialbesitz 222
—, Bericht über die Exkursion durch das westliche Europa von William Morris Davis 218
—, Bericht von Hellmann über den Sommer 1911 in Norddeutschland 385
—, Bericht von W. Seibt über die Frage der Höhenverschiebungen von Festpunkten 682
—, Bewegung der Bevölkerung von Berlin 681
—, Braun, Das Ostseegebiet †794

Digitized by Google

	Seite
Spethmann, Hans, Dernburgs Staats- und Wirtschaftsaufgaben im neuen Kongo-Gebiet	64
—, Deutsche Karte 1 : 200 000	300
—, Distels Reise in den zentralen Kaukasus	61
—, Durchquerung Grönlands	152
—, Eisenbahn auf den Keys von Florida	219
—, Ejnar Mikkelsens Expedition nach Nordost-Grönland	538
—, Erforschung des westlichen Island	305
—, Erläuterungen zu der Sammlung „40 Blätter der Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000" von Dr. Walter Behrmann	389
—, Expedition Leo Frobenius	466
—, Expedition nach Spitzbergen	304
—, Forschungen am Vatnajokull auf Island und Studien über seine Bedeutung für die Vergletscherung Norddeutschlands	*414
—, Forschungsreise Dr. E. Frizzi in die Südsee	468
—, Forschungsreise Hans Reck nach Ost-Afrika	151
—, Forschungsreise Konietzko-Hamburg nach Lappland	146
—, Forschungsreise Leo Frobenius in Kamerun	151
—, Fünf neue Blätter von der Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000	58
—, Gletscherkonferenz in Grenoble	686
—, Größte Meerestiefe, vom „Planet" erlotet	471
—, Heiße Quellen in Krozingen bei Freiburg i. Brsg.	145, 299
—, Hellmanns vergleichende Übersicht über die klimatischen Verhältnisse der deutschen Nordsee- und Ostseeküsten	626
—, 12. Internationaler Geologenkongreß in Toronto in Canada	542
—, Kabellegung und Tiefseelotungen	67
—, Karte der Besiedelungsfläche Mittel- und Süddeutschlands um das Jahr 500 n. Chr. von O. Schlüter	216
—, Karte Italiens im Maßstab 1 : 100 000	300
—, Karte von Mittel-Chile u. Mittel-Argentinien von R. Jannasch	221
—, Kenntnis über die Verteilung des Erdmagnetismus, erweitert durch das Forschungsschiff „Carnegie"	388
—, Kohlenlager in Chile	149
—, Küstenabbruch des Shakespeare-Kliffes westlich von Dover	61
—, Küstenverlagerung und Meeresströmung zwischen Rügen u. Alsen	*527
Spethmann, Hans, Küstenverlauf Kerguelens, festgelegt durch Th. Ring	388
—, Kultivierungsarbeiten des Bargstedter Moores	145
—, Leipzig, die drittgrößte Stadt Deutschlands	145
—, Meteorologische und magnetische Verhältnisse auf den Süd-Orkney-Inseln	68
—, Morphologische Lichtbildersammlung	230
—, Morphologischer Querschnitt durch das Netze-Tal bei Scharnikau	533
—, Nachrichten von der Deutschen Neuguinea-Expedition	377, 457
—, Neuer Tunnel für die Gotthard-Bahn	217
—, Neukölln statt Rixdorf	145
—, Nordwestliche Grenzen von Deutsch-Ostafrika	223
—, Norwegische Spitzbergen-Expedition von Dr. A. Hoel und Hauptmann Staxrud	387
—, Polarfahrt Amundsens durch das arktische Meer	631
—, Reise H. Stoll auf Island	152
—, Reise Koch-Grünberg in das Amazonasgebiet	535
—, Reise von Hauptmann Koch durch Island zur Erprobung isländischer Pferde	540
—, Schleswig-Holsteins Seen	59
—, Schweizerische Expedition zur West - Ost - Durchquerung Grönlands	536
—, Shanghai-Eillinie	68
—, v. Staffs „Entstehung der Landschaftsformen im südlichen Deutsch-Ostafrika"	65
—, Studienreise Machaček in dem westlichsten Tian-schan	147
—, Studienreise Tholens in der Asiatischen Türkei	146
—, Südwestdeutsches Erdbeben vom 16. XI. 1911	217
—, Tagebücher Emin Paschas	302
—, Tiefenverhältnisse der Ostsee in der Rügenschen Küstenzone	385
—, Über Bodenbewegungen auf Island	*246
—, Verdunstungsmessungen auf freier See	685
—, Verein der Studierenden der Geographie	229
—, Volkszählung auf Samoa	224
—, Volkszählung in China	534
—, Vorexpedition der Kgl. dänischen geographischen Gesellschaft nach Arabien	462

Digitized by Google

Seite

Spethmann, Hans, Wandtafeln zur Einführung in das Kartenverständnis 70
—, Wasserhaushalt der Ostsee *738
Spitzbergen, Beobachtungen über Detritussortierung und Strukturboden auf — (Meinardus) *250
—, Expedition des Herzogs Ernst von Sachsen-Altenburg (Penck) 791
—, Expedition nach — (Spethmann) 304
—, Norwegische —-Expedition von Dr. A. Hoel und Hauptmann Staxrud (Spethmann) 387
—, Temperaturen nach M. Raebel 225
—, Über Fließerde und Strukturboden auf — (Sapper) *259
—, Über Karreebodenformen auf — (Miethe) *241
—, Über Polygonboden in — (Penck) *244
Ssongea-Bezirk, Brennendes Steinkohlenlager im — 386
v. Staff, Entstehung der Landschaftsformen im südlichen Deutsch-Ostafrika (Spethmann) 65
Stahlberg, Ein Museum für Meereskunde und Seewesen in Triest 68
Stanley, Henry Morton, Mein Leben (B. Struck) †154
Staxrud, Norwegische Spitzbergen-Expedition von Dr. A. Hoel und Hauptmann — (Spethmann) 387
Steffen, Hans, Anotaciones a la „Historia Indica" del Capitan Pedro Sarmiento de Gamboa (Vogel) †393
Steinkohlenlager, Brennendes — im Ssongea-Bezirk 386
Stevenson, Portolan charts ... (Kretschmer) †635
Stiller Ozean, Die Tiefenlotungen des „Planet" (Groll) 629
Stoll, Reise H. — auf Island (Spethmann) 152
Struck, B., Erkundungsexpedition nach Abessinien 467
—, Geographische Nomenklatur im Anglo-Egyptischen Sudan 221
—, Huberts geologische Karte von Französisch-Westafrika 66
—, Lobito—Katanga-Bahn 151
—, Motorboot-Expedition Graetz durch Zentral-Afrika 149
—, Observatorium in Antananarivo 387
— Poutrin: Travaux scient. de la Mission Cottes au Sud-Cameroun †234
—, Stanley, Mein Leben †153
—, Topographische Aufnahmen im Tripoliskrieg 791
—, Walfang in Natal und in der Kapkolonie 387

Seite

Strukturboden, Beobachtungen über Detritussortierung und — auf Spitzbergen (Meinardus) *250
—, Über Fließerde und — auf Spitzbergen (Sapper) *259
Sudan, Geographische Nomenklatur im Anglo-Egyptischen — (B. Struck) 221
Süd-Georgien, Heim, Geologische Beobachtungen über — *451
Südpolargebiet, Amundsen, Meine Reise zum Südpol *481
—, Australische antarktische Expedition (Spethmann) 468
—, Baschin, Die geographische Tätigkeit der Schwedischen Südpolar-Expedition *619
—, Berechnung der astronomischen Lage der Polstationen von Roald Amundsen 541
—, Bericht des Expeditionsleiters Dr. Wilhelm Filchner (Dtsch. Antarkt. Exp.) *83
—, Bericht über die Grundproben (Heim, Dtsch. Antarkt. Exp.) *90
—, Deutsche Antarktische Expedition 67, *81
—, Die Erreichung des Südpols durch Amundsen (Baschin) *161
—, Expeditionen nach dem — (Baschin) 303
—, Heim, Geologische Betrachtungen über Süd-Georgien *451
—, Japanische Südpolar-Expedition Shirase (Baschin) 470
—, Küstenverlauf Kerguelens, festgelegt durch Th. Ring (Spethmann) 388
—, Meteorologische und magnetische Verhältnisse auf den Süd-Orkney-Inseln (Spethmann) 68
—, Untersuchungen der ökologischen Verhältnisse der antarktischen Vegetation von E. Werth 227
Südsee, Forschungsreise Dr. E. Frizzi in die — (Spethmann) 468
—, Hambruch, Entstehung, Bildung und Lagerung des Phosphats auf Nauru *671
—, Sapper, Nachklänge zum Matavanú-Ausbruch (Savaii) *445
—, Sarasins Reise nach Neukaledonien 63
—, Studien am Kilauea (W. Penck) *180
—, Volkszählung auf Samoa (Spethmann) 224
Talsperren, Fischer, die Niederschlags- und Abflußbedingungen für den —bau in Deutschland *641

Digitized by Google

Seite

Tanganyika, Zimmermann, Die ostafrikanische Zentralbahn, der Tanganyikaverkehr und die ostafrikanischen Finanzen (Jaeger) †235
Tarr, Tod des Professors Ralph — 307
Tarumai, Simotomai, Der — - Ausbruch in Japan 1909, Bericht von Dr. Ôinoue *433
Tholens, Studienreise — in der Asiatischen Türkei (Spethmann) 146
Thomas, Ausbau der Häfen von St. — und St. John und der Hauptstadt von Jamaika, Kingston (Michaelsen) 301
Tian-schan, Studienreise Machaček in dem westlichsten — (Spethmann) 147
Tiefenlotungen, Die neuen — des „Planet" im Stillen Ozean (Groll) 629
Tiefseelotungen, Kabellegung und — (Spethmann) 67
Topographie, Seliger, Die stereoskopische Meßmethode in der Praxis (Weiß) †548
Toronto, 12. Internationaler Geologenkongreß in — in Canada (Spethmann) 542
Triest, Ein Museum für Meereskunde und Seewesen in — (Stahlberg) 68
Tripolis, Topographische Aufnahmen (B. Struck) 791
Trzebitzky, Studien über die Niederschlagsverhältnisse auf der Südosteuropäischen Halbinsel (Kaßner) †74
Tsad-See, Oberleutnant v. Wiese und Kaiserswaldau über seine Expedition vom — zum Nil *379
Tsang-po Brahmaputra - Problem (Michaelsen) 219
Türkei, Studienreise Tholens in der Asiatischen — (Spethmann) 146
Ule, W., Bericht über geographische Studien (Dtsch. Antarkt. Exp.) *101
Unterricht, Rothe u. Weyrich, Der moderne Erdkunde- — (H. Fischer) †310
Urundi, Auf neuen Wegen durch Ruanda und — (Meyer) *107
Usu, der Vulkan — in Hokkaidô (Simotomai) 63, 535
Vageler, P., Lateritbildung und Tropen-Klima *381
—, Weidmann, Reconnaissance Soil Survey of Part of North Western Wisconsin †393
Vatnajökull, Spethmann, Forschungen am — auf Island und Studien über seine Bedeutung für die Vergletscherung Norddeutschlands *414
Vegetation, Untersuchungen der ökologischen Verhältnisse der antarktischen — von E. Werth 227
Verdunstungsmessungen auf freier See (Spethmann) 685
Vereinigung für staatswissenschaftliche Fortbildung zu Berlin 720
Vergletscherung, Sievers, Die heutige und die frühere — Süd-Amerikas (W. Penck) †312
—, Spethmann, Forschungen am Vatnajökull auf Island und Studien über seine Bedeutung für die — Norddeutschlands *414
Verkehrsgeographie, Bemerkungen über — (G. Braun) *778
Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte 231
Verwitterung, Vageler, Lateritbildung und Tropen-Klima *381
Vinland, Die Entdeckung Amerikas durch die Nordmänner und die Sagas vom — (Nansen) *41
Völkerkunde, Expedition Leo Frobenius (Spethmann) 466
—, Forschungsreise Dr. E. Frizzi in die Südsee (Spethmann) 468
—, Forschungsreise Max Schmidt in Matto Grosso (Michaelsen) 220
Vogel, Walter, Denucé, Magellan †389
—, Die Grundlagen der Schiffahrtsstatistik (Hassert) †550
—, Steffen, Anotaciones a la „Historia Indica" del Capitan Pedro Sarmiento de Gamboa †393
Volk, Karl G., Geologisches Wanderbuch (Fox) †548
Volkszählung auf Samoa (Spethmann) 224
— in China (Spethmann) 534
Vorpommerns Küsten u. Seebäder (Friederichsen) †795
Vorträge, Institut für Meereskunde 80
Vulkanismus, Komorowicz, Vulkanologische Studien auf einigen Inseln des Atlantischen Ozeans (Sapper) †704
—, Réclus, Les Volcans de la Terre (Sapper) †310
—, Sapper, Nachklänge zum Matavanú-Ausbruch (Savaii) *445
—, Simotomai, Der Tarumai-Ausbruch in Japan 1909, Bericht von Dr. Ôinoue *433
—, Vulkan der Insel Réunion (Penck) 223
—, Vulkan Izalco (Sapper) 628

Digitized by Google

Seite

Vulkanismus, Vulkan Mihara auf Ôshima (Simotomai) 535
—, Vulkan Usu in Hokkaidò (Simotomai) 63, 535
—, Ymasakis Bericht über den Vulkan Asama in Zentral-Japan (Simotomai) 62
Walfang in Natal und in der Kapkolonie (B. Struck) 387
Wandtafeln zur Einführung in das Kartenverständnis (Spethmann) 70
Wedemeyer, A., Cook, My attainment of the Pole †232
Wegener, Georg, Mitteilungen des Ferdinand von Richthofen-Tages †154
Weidmann, S., Reconnaissance Soil Survey of Part of North Western Wisconsin (Vageler) †393
Weiß, M., Seliger, Die stereoskopische Meßmethode in der Praxis †548
Wendicke, Fritz, Carp, Der Fehmarnbelt †795
Werth, E., Ökologische Verhältnisse der antarktischen Vegetation 227
Weyrich, E. u. K. C. Rothe, Der moderne Erdkunde-Unterricht (H. Fischer) †310
Wiese, Oberleutnant von — und Kaiserswaldau über seine Expedition vom Tsad-See zum Nil *379
Wisconsin, Weidmann, Reconnaissance Soil Survey of Part of North Western — (Vageler) †393
Witting, Rolf, Die Hydrographie der Ostsee. Versuch einer Zusammenfassung *721
Wittlicher Senke und Moselmäander (Penck) *297
Woeikof, A., Hettner, Die Klimate der Erde †474
Ymasakis Bericht über den Vulkan Asama in Zentral-Japan (Simotomai) 62
Zehden, Karl, Handelsgeographie (Jaeger) †313
Zimmermann, Emil. Die ostafrikanische Zentralbahn, der Tanganyikaverkehr und die ostafrikanischen Finanzen (Jaeger) †235

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Abbild. 1. Der Mann-See im Ebocha-Krater vom Bootslandeplatz aus gesehen.

Digitized by Google

Herzog Adolf Friedrich zu Mecklenburg über seine „Inner-Afrika-Expedition 1910/11".*

Diese Expedition, die bereits die zweite wissenschaftliche und die vierte afrikanische des Herzogs war, führte in erster Linie in jene Teile von Kamerun und Französich-Kongo, welche durch den jüngst erfolgten deutsch-französischen Gebietsaustausch ein ganz besonderes aktuelles Interesse beanspruchen. Schon die Methode dieser Forschungsreise verdient in Anbetracht der bedeutsamen Ergebnisse außerordentliche Beachtung. Sie beruht nämlich auf der Arbeit in mehreren getrennten Gruppen, wie es ja neuerlich auch für die Deutsche Neu-Guinea-Expedition vorgesehen ist. Der Herzog selbst führte die Gruppe, welche den unteren Teil des Schari-Gebietes, besonders Bagirmi, und das Becken des Tschad-See erforschen sollte. Einer zweiten aus dem Botaniker Mildbread und dem Topographen Dr. Schultze bestehenden Gruppe war Süd-Kamerun als Hauptarbeitsgebiet zugewiesen und eine dritte Kolonne unter Oberleutnant von Wiese und Kaiserswaldau und dem Zoologen Schubotz sollte über Dar-Kuti und Faschoda zum Nil durchstoßen. Nur diese letzte Route mußte nachträglich geändert werden, sonst konnten die vorherbestimmten Pläne glatt durchgeführt werden.

Der Herzog zog über Leopoldville den Kongo und Ubangi aufwärts, auf dem das Haus Landaise mit komfortabel eingerichteten Dampfern die Schiffahrt betreibt. Sie reicht, trotzdem der Lauf des Ubangi an drei Stellen Schnellen besitzt und oberhalb Libenge sogar 3 Monate des Jahres nicht schiffbar ist, bis Bangi. Die Naturprodukte dieser Gebiete, die namentlich in Kautschuk und Elfenbein bestehen, sind nicht übermäßig reich. Die Kongoreform, die vollständige Handelsfreiheit gewährt, hat nicht allenthalben die an sie geknüpften Hoffnungen erfüllt. Besonders der Arbeitermangel, der sich seit Verbot der Zwangsarbeit in stärkstem Maße fühlbar macht, wirkt hemmend auf den Aufschwung, ja manche Plantagen befinden sich aus diesem Grunde in sichtlichem Rückgange, und der noch vor kurzer Zeit nicht unbeträchtliche Export von Libenge ist ganz unbedeutend geworden. Daneben führt wohl auch die in den Kolonien auf modernen europäischen Grundsätzen aufgebaute Rechtsprechung den Eingebornen gegenüber zu manchen Unzukömmlichkeiten, da sie häufig zu schwerfällig ist und bei den großen zu überwindenden Distanzen vielfach zu langdauernden Prozessen nötigt. Wenn auch in diesen Gebieten

* Nach dem Vortrag, gehalten in der Allgemeinen Sitzung vom 13. Januar 1912.

Digitized by Google

beiderseits des Ubangi jetzt die Schlafkrankheit starke Verheerungen angerichtet hat, so darf man doch das Land nicht als völlig wertlos bezeichnen, und es ist sehr zu hoffen, daß in den nunmehr an Deutschland gefallenen Gebieten die treffliche deutsche Verwaltung mit Erfolg die Bekämpfung dieser fürchterlichen Krankheit, die auch Weiße nicht verschont, aufnehmen wird. Ja im Süden des Gebietes dürften zweifellos reiche Kautschukbestände vorhanden sein, wie schon die hohen Überschüsse mancher mit großen Kapitalien arbeitenden Kompagnien ergeben. Auch die Annahme, daß gewisse Landstriche abbauwürdige Zinnlager besitzen, scheint auf Grund der geologischen Verhältnisse recht wahrscheinlich. Anderseits erwies sich die Meinung, daß die Kautschukvorräte von Spanisch-Guinea durch Raubbau zugrunde gerichtet seien, als irrig, und die Untersuchungen von Milbread und Schultze in Fernando-Po haben dort sogar sehr wertvolle Bestände ergeben; freilich würde auch hier die Arbeiterfrage manche Schwierigkeiten bieten. Der Kautschuk ist auch das regelmäßige Tauschobjekt für das Vieh, das aus dem Norden, auf dem in der Trockenzeit von der Schlafkrankheit völlig verschonten Weg über Kunde-Nola-Karnot hierhergebracht wird. Diese großen Viehtransporte sind ein sehr rentables Geschäft, beträgt doch hier im Süden der Preis für das Stück Vieh 100 Franken, während in Bagirmi nur 15 Franken gezahlt werden.

Von Bangi aus, das sich in der letzten Zeit sehr merklich gehoben hat, ging der Marsch über Nana zum Schari. Es ist dies die einzige sichere Route, die vom Ubangiknie nordwärts zum Tschadseebecken führt, aber in der Regenzeit ist auch sie großenteils unter Wasser. Das Hinterland zu beiden Seiten dieses Weges ist fast völlig unbetreten und auch dem Herzog war eine Erforschung dieses Gebietes wegen Trägermangel nicht möglich. Auch wäre dies ein sehr gefahrvolles Unternehmen gewesen, da hier die Eingebornen von Kultur noch ganz unberührt sind. Überall herrscht noch Anthropophagie und der Giftpfeil dient als Waffe. Die Leute fürchten die Weißen, die sie nur wenig kennen. So waren z. B. die Babangi überhaupt erst einmal mit Europäern in Berührung gekommen und daher nur schwer zu einer Annäherung zu bewegen. Auch scheinen sie meist körperlich und geistig minderwertig. Die Mandjaträger vermögen z. B. kaum 15 kg zu tragen, ihre Frauen allerdings etwas mehr. Die Hütten sind primitiv, aus Stroh gebaut. Meist findet man Rundhütten wie bei den Mandja, mit bis zum Boden reichendem Dach. Auch die Babangi haben ähnliche Typen, doch läuft bei ihnen das Dach in eine flaschenähnliche Form aus. Nur die Sango besitzen Flachhütten. Weiter nördlich bis Bagirmi und bis zu den Musgu tritt dann die Strohmatte als Umgebungszaun auf. Interessante Bilder konnte der Herzog über Kleidung, Schmuck, Tätowierung aufnehmen und wertvolle Nachrichten über die geistige Kultur

Digitized by Google

sammeln. Leider wurden die von den Tänzen aufgenommenen Films sämtlich durch die Hitze verdorben. Ein höchst bedeutsames Ergebnis der Forschungen in diesem Gebiete ist die durch Oberleutnant von Wiese neu entworfene, an Einzelheiten reiche Völkerkarte. Diese Karte (vgl. Abbild. 2 S. 4) ist das Resultat vorläufiger Verarbeitung des Beobachtungsmaterials, und auch aus dem Grunde besonders interessant, als infolge der Kämpfe des Despoten Rabah, dessen Reich sich vom Tschad-See bis gegen den Ubangi dehnte, die ethnographischen Verhältnisse dieser Regionen sehr verändert wurden.

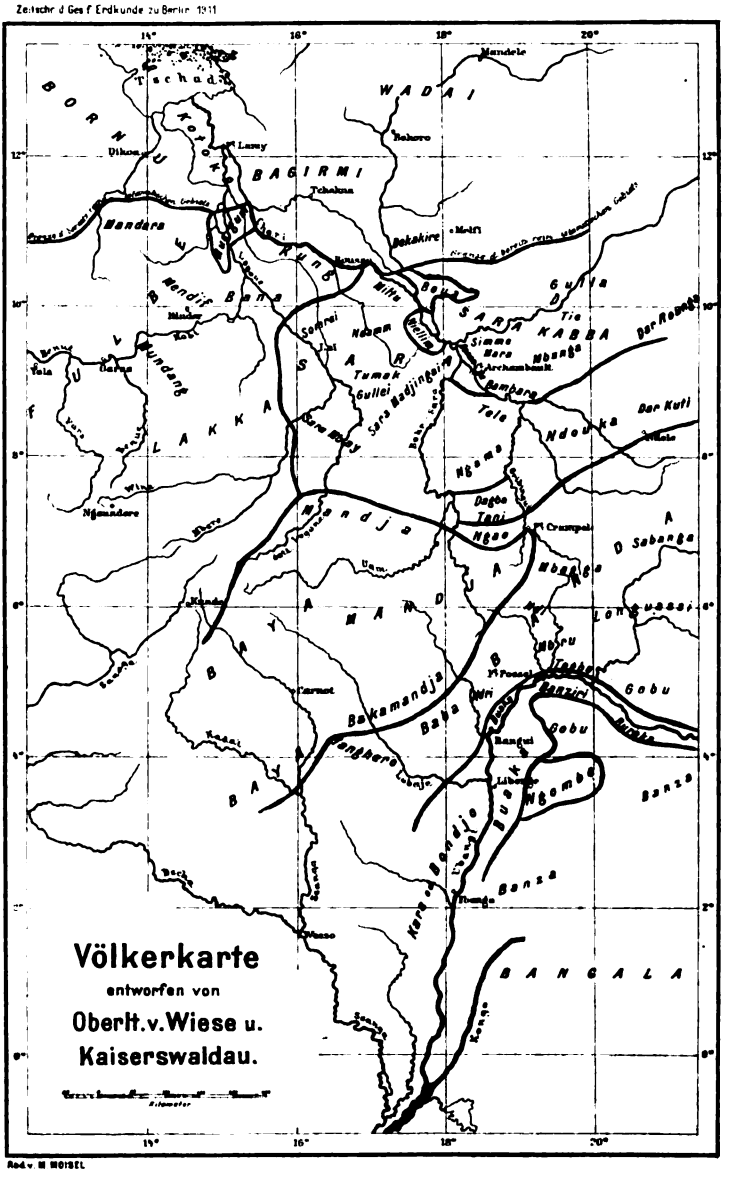
Unterdessen war die Zeit herangekommen, wo Oberleutnant von Wiese auf der oben angegebenen Route zum Nil vordringen sollte. Da aber in den von ihr geschnittenen französischen Gebieten die eingeborene Bevölkerung damals infolge des Todes des Sultans in Ndele sehr in Unruhe gekommen war, so wandte sich Oberleutnant von Wiese wieder südwärts, um gemeinsam mit dem zur Anlage seiner zoologischen Sammlungen zurückgebliebenen Schubotz eine südlichere Route einzuschlagen. Da die brieflichen Nachrichrichten stets mit recht beträchtlichen Verspätungen ankamen, so verfehlten sich leider die beiden Expeditionsmitglieder, die nun unabhängig von einander vorgehen mußten und erst nach acht Monaten wieder in Khartum zusammentrafen. Sehr betrüblich ist es, daß die äußerst wertvollen zoologischen Sammlungen von Schubotz bei diesem Durchstoß in den Fluten des Uelle den Untergang fanden.

Der Herzog selbst marschierte den Schari entlang zum Tschad-See, den er zu Weihnachten erreichte. Meilenweite, zwar nicht hohe aber trotzdem fast undurchdringliche Schilfgürtel nehmen das ganze Westufer des flachen Sees ein, der bis in den Februar hinein, lange nachdem bereits der Schari gefallen ist, seinen Wasserhochstand behält, da er ja ein abflußloses Becken ist. Die zahlreichen Inseln, die vom Herzog z. T. das erstemal betreten wurden, weisen dieselben Landschaftstypen auf, wie sie auch für Wadai und Bornu charakteristisch sind: Weite Ebenen mit Flugsand, Gras und besenförmigen Sträuchern. Von höheren Tieren ist nur Vogelwild vertreten. Die zahlreiche Einwohnerschaft, die als sehr bösartig geschildert wurde, erwies sich, nachdem die Franzosen einige Zeit vorher eine Strafexpedition unternommen hatten, als sehr friedfertig. Sie machen mit ihren langen Haaren, der breiten Nase und den starken Backenknochen fast den Eindruck von Nubiern, doch sprechen sie eine ganz andere Sprache. Offenbar hat eine ziemlich starke Vermischung stattgefunden. Ihre Hütten sind schlecht, aus Gras gebaut. Gegen Moskitos schützen sie sich nachts durch sehr feine Bastgeflechte, durch werlche die Moskitos nicht dringen können, Sie sind ausgezeichnete Viehzüchter und besitzen ein weißfarbiges, großhörniges Vieh, das aus dem benachbarten Norden, wohl aus Kanem gekommen sein dürfte.

Digitized by Google

Auf merkwürdigen Schilfbooten wird es in Transporten von 10—12 Stück während der Trockenzeit über den See transportiert, wie überhaupt diese Inselbewohner häufig zu Handelszwecken ihre Heimat verlassen.

Abbild. 2.



Vom Tschad-See wandte sich der Herzog nach der Landschaft Bagirmi, im Osten des unteren Schari, die bis vor 15 Jahren ein mohamedanisches

Digitized by Google

Negerreich bildete, nunmehr aber unter französischer Herrschaft steht. Der größte Tiel des Landes ist vollkommen flach, das Klima ist außerordentlich heiß und trocken. Infolgedessen gibt es, zumal in der Trockenzeit, oft auf Strecken von 50—70 km kein Wasser. Diese Verhältnisse boten der Expedition außerordentliche Schwierigkeiten. Denn bei den enorm hohen Temperaturen, die sich lange Zeit über 40° C hielten, brachen die Tragochsen, die hier an Stelle der Träger treten, häufig zusammen, und die Marschgeschwindigkeit sank auf 3 km in der Stunde herab. So mußten gelegentlich zwanzigstündige Märsche ausgeführt werden, um zur nächsten Wasserstelle zu gelangen. Und wie erbärmlich waren diese Reservoire; denn um solche rundliche, von einem Wall umgebene, von den Eingeborenen angelegte Behälter handelte es sich in den meisten Fällen. Kaum 5 cm hoch bedeckte eine bräunliche Brühe den Boden, die höchstens genügte, 20 bis 30 Ochsen zu tränken. Dann konnte stundenlang gewartet werden, bis das Reservoir wieder gefüllt war. Die Eingeborenen treiben wohlverstrebte Ziehbrunnen 20 bis 40 Meter tief in den Boden, um sich des lebenspendenden Nasses zu sichern. So muß sich in der Trockenzeit das Leben von Mensch und Tier größtenteil an die die wenigen ausdauernden Wasserläufe (Ba) konzentrieren. Hier kann man ganze Herden von Pferdeantilopen, große Schwärme von Gänsen, Enten, Reihern und Marabus finden. Aber auch die großen Viehzüchter unter den Arabern und Fulbe ziehen dann ihres Viehes wegen hierher. Im Osten erhebt sich inselartig das Bergland der Sokora, das bis 900 m Höhe erreicht und aus Graniten mit Quarziteinschaltungen besteht, die auf den Höhen zu gewaltigen Blöcken verwittert sind.

Die eingeborene Bevölkerung von Bagirmi ist durch Exporte von Haremswächter nach Konstantinopel und durch Sklavenjagden sehr vermindert worden. Jetzt ist beides offiziell allerdings verboten. Ihre schön geflochtenen Hütten besitzen ein mehrteiliges, flach gewölbtes Dach und sind auch im Innern sehr reinlich gehalten. Durch ganz Bagirmi haben sich Araber mit zahlreichen Stämmen und Unterstämmen stark ausgebreitet. Der Typus dieser Araber hat mit dem der tripolitanischen und ägyptischen Araber nichts zu tun; sie haben auch eine dunklere Hautfarbe und stark abweichende Dialekte. Der Islam, der vom Norden gekommen ist, erreicht hier gegenwärtig seine südliche Grenze. Sie kann etwa von Melfi im östlichen Bergland nach Busso am Schari, also ungefähr durch den Süden von Bagirmi und weiterhin zu den westlich sitzenden Fulbe gezogen werden. Doch noch vor wenigen Dezennien war der Islam hier unbekannt und in Melfi sind neben Mohammedanern auch noch Heiden zu finden. Die Kultstätten bestehen in seinem jüngsten Verbreitungsgebiet in einfach umwallten Ringen oder in offenen Betplätzen, während dort, wo er schon lange heimisch ist, geschlossene Moscheen auftreten. Bei der Bevölkerung des Berglandes ist

Digitized by Google

eine Augenkrankheit weit verbreitet, die von kleinen Fliegen hervorgerufen wird, die in die Augen, wie auch in Ohren und Mund dringen. Während in Bagirmi selbst der Maria-Theresientaler als Münze dient, treten hier an seine Stelle im Lande hergestellte Baumwollstreifen, von denen 100 m die Kaufkraft von einem Taler besitzen.

An Bagirmi schließt sich im Südwesten, jenseits des Schari, der Entenschnabel an. Er ist nunmehr durch das Kongoabkommen bis zum Logone, der bei Kusseri von links in den Schari mündet, an Frankreich abgetreten Dies ebene Land, das in der Regenzeit weithin überschwemmt ist, hat für den Ackerbau, der sich auf Bohnen, Erbsen, Mais und etwas Baumwolle erstreckt, wenig Wert. Dagegen halten die Musgu, die beiderseits des Logone sitzen, große Pferde- und Viehherden. Außerordentlich interessant und schön sind ihre Hausbauten, von denen der Herzog prachtvolle Aufnahmen mitgebracht hat. Meist stehen die lehmgebauten Hütten in Gruppen beisammen und verleihen mit ihren fast zuckerhutartigen Kuppeln der Landschaft ein eigentümliches Gepräge. Einen prächtigen Anblick gewährt der Hauptort des Gebietes, die jetzt französische Stadt Musgum mit ihren engen Gassen zwischen den hohen, überraschend schön ornamentierten Hütten. Auch das Innere ist mit kunstverständigem Sinn einfach aber geschmackvoll ausgestattet. Sarkophagähnlich steht in der Mitte des Schlafraumes die Bettstelle, in der zur Erwärmung eine Feuerstelle untergebracht ist.

Die Musgu besitzen schöne gedrungene Gestalten und leisten gute Trägerdienste. Die Kleidung besteht in einem Schurz über das Gesäß. Die Männer tragen einen aus sehr dichtem Gewebe hergestellten Helm, der jedem Hieb und Stich standhält. Die Frauen machen mit dem Keil in der Nase und dem in die Unterlippe eingeschobenen Zinnteller keinen sehr anziehenden Eindruck.

Weiter führte der Marsch den Logone aufwärts nach dem nunmehr französischen Bongor, wo ebenfalls die Lehmhütte herrscht, und zu den Bana, intelligenten sympathischen Leuten, die treffliche Fischer sind. Mit kleinen Netzen schwimmen sie in ganzen Scharen mehrere Kilometer flußwärtsab, wobei die Netze vom durchströmenden Wasser ausgebaucht und Fische bis zu 1 und 1,5 m Länge gefangen werden. Auf diesem Wege konnte auch ein wichtiges hydrographisches Problem gelöst werden: die Frage, ob eine Wasserverbindung existiert zwischen Logone und Benue und damit zwischen dem Tschadseebecken und dem Flußsystem des Niger Bisher bestand nämlich der Glaube, daß der jetzt ganz von deutschem Gebiet umschlossene Tuburi eine solche Verbindung herstelle. Es gelang der Expedition nachzuweisen, daß dies nicht zutrifft und daß der Tuburi sein Wasser nur dem Logone zuführt. Übrigens kommt der Name Tuburi eigentlich nicht dem sehr fischreichen und noch mit vielen anderen Namen belegten Flusse sondern seinen Anwohnern zu.

Digitized by Google

Der weitere Verlauf seiner Expedition führte den Herzog zu den Stämmen der Kada, der Gaberi und schließlich zu den heidnischen, nun deutsch gewordenen Mundang, die einem mächtigen Sultan unterstehen. Sein von einer mächtigen Mauer umgebener Palast bildet eine kleine Stadt für sich. Besitzt doch der Sultan 500 Frauen, deren jede ein eigenes Haus mit mehreren Räumen bewohnt. Meist gehen sie fast nackt, wenn sie sich aber zum Tanze in ihre hübschen bunten Gewänder kleiden, dann erinnert das Bild fast an manche oberbayrische Trachten. M.

Seenstudien in Nord-Kamerun.

Von Prof. Dr. **Kurt Hassert** in Köln.

1. Allgemeines.

Durch Nord-Kamerun zieht sich von Südsüdwest nach Nordnordost eine breite Zerrüttungszone, die als ein Gebiet starker tektonischer Störungen ein wahrer Tummelplatz vulkanischer Kräfte geworden ist. Vielerorts sind jungvulkanische Gesteinsmassen emporgequollen und haben sich zu ausgedehnten Basalt- und Trachytdecken, zu mächtigen Vulkangebirgen und vielen kleinen Kraterkegeln und Vulkandomen aufgehäuft. Diesem eigentümlichen Gürtel, der im ganzen übrigen Schutzgebiete seinesgleichen nicht zu haben scheint, gehören auch zahlreiche Seen vulkanischen Ursprungs an, die entweder echte Kraterseen sind oder zu den kraterähnlichen Bildungen der Maare gerechnet werden müssen. Da jedoch beide durch zahlreiche Übergänge miteinander verbunden sind, so ist eine scharfe Unterscheidung zwischen ihnen oft schwierig, und bei manchen kann man im Zweifel sein, ob man sie besser als Kraterseen oder als Maare bezeichnen soll. Stets aber sind ihre trichterförmigen Vertiefungen die erweiterten Mündungen der zylindrischen Eruptionskanäle. Werden diese zur Tiefe führenden Zugänge verstopft, so füllen sich die Trichter, wenn ihr Untergrund und ihre Wände undurchlässig sind, mit Wasser. Weil die zahlreichen parasitischen Kegel des Kamerun-Gebirges aus sehr durchlässigem Auswurfsmaterial aufgebaut sind, so konnten sich in ihnen keine Seen ansammeln. Weiter landeinwärts dagegen sind sie nicht gerade selten, und zwar kennt man heute — abgesehen von dem nur zum kleinsten Teil in unsere Grenzen fallenden Tsad-See — in Nord-Kamerun folgende Seebecken: 1. und 2. zwei kleine Kraterseen, namens Valdau- und Debundja-See am Kap Debundja; 3. Rickards-See; 4. Elefanten-See; 5. Soden-See; 6. Diadia-See bei Mundame[1]); 7. Toten-See bei Nssapké; 8. Edimesab; 9. und 10. die

[1]) G. Conrau, Von Mundame nach dem Berge Diungo. Mtlgn. v. Forschungsreisenden 11 (1898), S. 204—208. — C. Stolz, Im Nordosten von Kamerun. Nach Mitteilungen von Missionar Autenrieth, Mtlgn. Ostschweiz. Geogr.-Kommerz.-

Digitized by Google

beiden Seen des Epocha-Kraters; 11. Bambulue-See; 12. Monün-See am Nün-Fluß beim Übergange der Straße Bamum—Bagam[1]); 13. Mfu im Bapit-Gebirge; 14. Reiher-See am linken Ufer des oberen Mbam; 15. Mauwe-See; 16. Großer Ndü-See in der Landschaft Njos; 17. Kleiner Ndü oder Glauning-See bei Kuk; 18. Kratersee im Gebiet westlich von Kuk, neuerdings von Hauptmann Menzel entdeckt; 19. Sa-, Ossa- oder Lungasi-See am unteren Sanaga, der einzige außerhalb Nord-Kameruns bekannte See. Von diesen Seen, deren Zahl sich mit der fortschreitenden Erforschung des Schutzgebietes noch vermehren dürfte, sind nur der Tsad, Sa, Reiher-See und Toten-See nicht vulkanischen Ursprungs[2]).

Zu den besonderen Aufgaben, die innerhalb des Rahmens der landeskundlichen Kamerun-Expedition 1907/08 des Reichs-Kolonialamtes mir zugefallen waren, gehörte auch die Untersuchung der Binnenseen des Forschungsgebietes. Zu diesem Zwecke habe ich acht Wasserbecken ausgelotet (Nr. 3, 4, 5, 9 und 10, 11, 15, 16) und drei andere besucht, ohne sie auszuloten (Nr. 8, 13, 17). Da sie sämtlich vulkanischer Entstehung sind, so weisen sie bei allen Verschiedenheiten im einzelnen eine Reihe gemeinsamer Züge auf, die im folgenden kurz zusammengefaßt werden sollen. Bemerkt sei, daß diese Untersuchungen nichts weniger als abschließend sein können. Wer die Schwierigkeiten von Seenstudien in Gegenden zu würdigen weiß, in denen alle topographischen, geographischen, geologischen, klimatischen und sonstigen Unterlagen fast noch vollständig fehlen und nur zum Teil beschafft werden können, der wird die Lücken

---

Ges. St. Gallen 1897, S. 27—29. — F. Autenrieth, Ins Innerhochland von von Kamerun. Stuttgart o. J. (1900), S. 23—25. — Christ, Ins Innere von Kamerun. Basel o. J., S. 11—13. — A. Plehn, Reise zum Studium einer lepraartigen Krankheit. Dtsch. Kol.-Bl. 13 (1902), S. 125. — C. Guillemain, Beiträge zur Geologie von Kamerun. Abh. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt, N. F. Heft 62 (1909), S. 34—36. Jentsch und Büsgen, Forstwirtschaftliche und forstbotanische Expedition nach Kamerun und Togo. Beihefte zum Tropenpflanzer 10 (1909), Heft 4/5, S. 235—236.

[1]) In der Nachbarschaft des Monün-Sees sollen die Kraterkuppen beiderseits des Nün noch einige Kraterseen bergen. Auch nördlich vom Monün und nordöstlich von Galim Bagam sollen noch einige Kraterseen vorhanden sein. Guillemain, a. a. O. S. 152.

[2]) Der von Frhr. v. Stein eingehend beschriebene Ossa-See (Mtlgn. v. Forschungsreisenden 10 [1897], S. 155—164, mit Karte) ist nach v. Stein und Guillemain (a. a. O. S. 25) wahrscheinlich ein Rest des früheren Mündungsästuars des Sanaga, das durch die vorgelagerten Anschwemmungsmassen allmählich vom offenen Ozean abgeschnürt wurde. Der von Mansfeld entdeckte Toten-See bei Nssapké (Mtlgn. v. Forsch. 21 [1908], S. 12—14) scheint ein Auslaugungs- oder Einsturzsee im Sandstein zu sein. Der von Guillemain (a. a. O. S. 202) entdeckte Reiher-See bildet eine 1½ km lange, schmale Mulde im Granitgebiet von Tibati. Im folgenden sind nur die von mir besuchten 11 Binnenseen eingehender beschrieben.

Digitized by Google

und Mängel, die diesem ersten Versuche notwendig anhaften müssen, nachsichtig beurteilen.

Weil der Vulkanismus kreisförmige Vertiefungen erzeugt, so haben weitaus die meisten Seen Nord-Kameruns eine rundliche oder ovale Gestalt und weisen auch nur eine verhältnismäßig geringe Gliederung und Umfangsentwickelung auf. Bloß der große Ndü hat infolge seiner etwas abweichenden Entstehung eine länglich-rechteckige Gestalt. Im einzelnen freilich steht bei keinem See der Umriß genau fest. Zwar lagen mir für die meisten Wasserbecken handschriftliche Originalzeichnungen vor, die jedoch auf Grund zahlreicher Peilungen und einiger kleinen Basismessungen unter Zuhilfenahme von Photographien und besonderen Angaben während des Auslotens[1]) zum Teil erhebliche Umgestaltungen erfuhren. In die so gewonnene Umrißzeichnung wurden die Lotungslinien in folgender Weise eingetragen: Weil es sich meist um kürzere Fahrstrecken handelte, so wurde vom jeweiligen Ausgangspunkte der einzuschlagenden Lotungsreihe mittels des Diopter-Kompasses ein markanter, leicht im Auge zu behaltender Punkt am gegenüberliegenden Ufer bestimmt[2]). Dann richtete das Faltboot, in dem nur ich zur Bedienung des Lotapparates und mein des Ruderns kundiger Soldat Tommi Platz nahmen, seinen Kurs genau auf den gewählten Punkt. Vor Ausführung der Lotungen, die — je nach der Größe und Tiefe des Sees — meist in Abständen von 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 75 und 100 Ruderschlägen erfolgten, wurde durch Einvisierung wiederholt festgestellt, ob wir uns noch in der eingeschlagenen Fahrtrichtung befanden. Zu größerer Sicherheit wurde oft auch am Ende der Lotungsreihe der Abfahrtspunkt nochmals angepeilt. Mußten die Messungen aus irgendeinem Grunde, z. B. infolge Reißens der Drahtlitze, mitten auf der Wasserfläche abgebrochen werden, so wurde durch Anvisieren von mindestens drei bekannten Punkten der Standort festgelegt, um ihn später durch Rückwärtseinschneiden wiederfinden zu können. Einige Male konnten diese Arbeiten allerdings nicht ausgeführt werden, weil plötzlich hereinbrechende Tornados mit ihrem starken Wellenschlage das leichte Boot ins Schwanken brachten und weil dichte Wolken- und Regenmassen in kürzester Zeit jede Orientierung unmöglich machten. Nach einem bestimmten Plan wurden zahlreiche

[1]) Öfters wurde z. B. verzeichnet, ob sich die Lotungsreihe vom Ufer entfernt oder ob sie sich ihm nähert, in welcher Entfernung sie am Strande entlang führt, ob sie mitten durch den See geht, ob eine kleine Bucht abgeschnitten, ein Vorsprung berührt wird u. s. w., um daraus Anhaltspunkte beim Entwurfe der Umrißzeichnung zu gewinnen.

[2]) Z. B. ein Bachriß, die Zusammenstoßlinie zwischen dunklem Walde und hellem Grasland, ein auffallender Baum oder Felsblock, eine wohl erkennbare Bergspitze, eine schroffe Felswand, eine kleine Halbinsel u. s. w.

Digitized by Google

Lotungslinien kreuz und quer durch die Seen gelegt, um eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Lotungspunkte zu erzielen.

Die Tiefenmessungen selbst wurden mit einem Belloc schen Lotapparat (Sondeur Belloc) ausgeführt, der mir durch freundliche Vermittelung von Herrn Prof. Dr. W. Halbfaß zur Verfügung gestellt ward und sich ausgezeichnet bewährt hat. Bei ihm fällt das lästige Zählen der Umdrehungen weg, die sich, in Metern und Zentimetern ausgedrückt, unmittelbar auf ein Zählwerk übertragen und so jederzeit die Ablesung gestatten. Leider ging bei den Lotungen so viel Drahtlitze verloren, daſs es trotz reichlich mitgenommener Reservevorräte und trotz Zuhilfenahme dünnen Bindfadens nicht möglich war, die größten Tiefen des Ndü festzustellen. Die gewonnenen Zahlen wurden in der Weise in die auf Millimeterpapier entworfenen Umrißkarten eingetragen, daß zunächst an der Hand der Peilungen der Verlauf der Lotungslinien eingezeichnet wurde. Dann wurde die Länge der Linie abgemessen, die auf sie entfallende Gesamtzahl der Ruderschläge bestimmt und über die ganze Strecke verteilt und danach die Festlegung der Lotungspunkte vorgenommen[1]). Bestimmte mittlere Entfernungen ließen sich hierbei nicht aufstellen, sondern für jede Lotungsreihe mußten die Abstände besonders berechnet werden, weil sie sehr verschieden ausfielen, je nachdem während der Fahrt Windstille, schwacher Wind oder eine frischere Brise herrschte und je nachdem der Wind von vorn, von hinten oder von der Seite kam. Verhältnismäßig groß waren die Entfernungen zwischen den einzelnen Lotungspunkten, wenn der von rückwärts wehende Wind das Boot rasch vorwärts trieb. Dagegen verkürzten sie sich erheblich, wenn entgegengesetzt wehender Wind die Fahrtgeschwindigkeit beeinträchtigte. Durch übermäßig starken Wind wurden die Lotungen nie behindert, wohl infolge der geschützten Lage der von hohen Steilufern umrandeten Wasserbecken. Immerhin war die Brise manchmal so kräftig, daß vor der Tiefenmessung das abgetriebene Boot wieder in den richtigen Kurs gebracht werden mußte.

Zwischen den so gewonnenen und auf den Karten angegebenen Lotungspunkten wurden unter möglichster Anlehnung an die allgemeine Reliefgestaltung oder unter genauer Verteilung der wahrscheinlichen Tiefen

[1]) Weil die vielen Lotungslinien und Lotungszahlen das Kartenbild sehr beladen und undeutlich gemacht haben würden, so wurden sie auf Wunsch der Schriftleitung weggelassen und im Text tabellarisch zusammengestellt. Die Bezeichnung der Lotungslinien a—b, b—c u. s. w. deckt sich mit den entsprechenden Bezeichnungen der Karten. Auf letzteren wurden bloß die Lotungspunkte eingetragen, deren Tiefe aus den Tabellen leicht festgestellt werden kann. Ein kleiner Kreis bezeichnet die Stelle, wo die Oberflächentemperatur, ein Kreuzchen die Stelle, wo die Sichttiefe des Wassers gemessen wurde.

Digitized by Google

auf die Zwischenstrecke zwischen je zwei Lotungen die Isobathen entworfen. Tragen sie auch, wie bei allen Tiefenkarten, immerhin einen subjektiven Charakter, zumal die Umrißgestalt der Seen noch nicht sicher feststeht, so dürfte doch das allgemeine Bild keine erheblichen Änderungen mehr erfahren. Bei der großen Zahl der Lotungen konnten die Tiefenlinien in Abständen von 10 zu 10 m, ja bei dem überaus seichten Rickards-See sogar von 1 zu 1 m mit einiger Genauigkeit gezogen werden. Sie zeigen, daß das Relief der Seen verhältnismäßig einfach ist. Durch Explosionswirkungen entstanden, bilden sie mehr oder minder tiefe Kessel mit schmaler oder auf große Strecken hin ganz fehlender Seichtuferzone. Die schon oberhalb der Wasserfläche meist sehr steilen Uferböschungen fallen auch unter Wasser mit schroffem, ja bei den beiden Epocha-Seen mit geradezu abnorm jähem Absturz zu einer breiten, ebenen Tiefenfläche, einem sogenannten Schweb, ab. Lediglich der seichte Rickards-See weist geringe Neigungen der Uferwände auf. Er ist aber auch das einzige Wasserbecken, das inmitten einer ziemlich flachen Umgebung liegt. Alle anderen sind Gebirgsseen, bei denen die großen Tiefen in solchem Maße überwiegen, daß der große Epocha-See, obwohl seine Oberfläche elfmal kleiner als die des Rickards-Sees ist, doch ein beträchtlicheres Wasservolumen besitzt, weil er 27 mal tiefer ist als dieser.

Hand in Hand mit den Tiefenlotungen ging die Bestimmung der sehr wechselnden Farbe und Durchsichtigkeit des Wassers. Die Wasserfarbe zeigt die mannigfachsten Abstufungen zwischen Grün und Blau, und auch die Durchsichtigkeit, die mittels der weißen Secchischen Scheibe ermittelt wurde, ist sehr verschieden. Am geringsten ist sie beim seichten, durch feinste Schlammteilchen stark verunreinigten Rickards-See, am größten beim Soden-See. Messungen der Tiefentemperatur des Wassers mußten leider unterbleiben, weil die zu diesem Zwecke mitgenommenen Casellaschen Minimum-Thermometer in Unordnung geraten waren und nicht wieder benutzungsfähig gemacht werden konnten. Dagegen wurde die Oberflächentemperatur des Seewassers wiederholt bestimmt. So kurz und lückenhaft die Beobachtungen sind, so lassen sie doch die Wärme aufspeichernde Wirkung der Seen gut erkennen. In den meisten Fällen war die Wassertemperatur ebenso hoch oder höher als die Lufttemperatur, und das Wasser scheint auch bis in große Tiefen hinab ziemlich warm zu sein. Da die Wasserwärme von der Luftwärme und von der Höhenlage abhängt, so sind die Oberflächentemperaturen der Seen des Grashochlandes niedriger als die der Wasserbecken des Urwaldstieflandes. Zu letzteren gehören der Rickards-, Elefanten- und Soden-See, zu ersteren die übrigen Seen. Im einzelnen sind die Höhenangaben noch sehr schwankend, weil sie meist

Digitized by Google

mit dem Aneroid und nur in wenigen Fällen mit dem Siede-Thermometer ermittelt wurden.

Wie bei vulkanischen Seen nicht anders erwartet werden kann, ist ihr Einzugs- oder Zuflußgebiet sehr klein. Meist ist der unmittelbar um den See herumlaufende Kraterwall zugleich die Wasserscheide, und selbst wenn er an mehreren Stellen von Bächen durchbrochen ist, erfährt sein hydrographisches Gebiet nur eine geringfügige Erweiterung. Auch die Zahl der einmündenden Zuflüßchen ist nicht bedeutend, und ihre meist nicht erhebliche Wasserführung schwankt je nach Regen- und Trockenzeit hin und her. Die Hauptwasserlieferanten sind wohl die unmittelbar auf die Seefläche fallenden Niederschläge. Sie erklären auch die bei einigen Seen durch Strandmarken kenntlich gemachten Wasserstandsunterschiede zwischen Regen- und Trockenzeit, neben denen noch stark verwischte ältere Spuren eines offenbar seit langer Zeit nicht wieder erreichten Höchststandes zu beobachten waren. Da ich die Seen zur Trocken- und Übergangszeit besuchte, so waren die Wasserstandsmarken gut zu erkennen. Außer den Niederschlägen spielt auch unterirdischer Wasserzufluß eine Rolle, sei es, daß die Seen in den Bereich des Grundwassers hinabgehen oder daß sie unterseeische Quellen haben oder daß unmittelbar benachbarte Sumpf- und Moorgebiete die aufgespeicherte Feuchtigkeit durch Sickerwasser oder Wasserfälle an die Seen abgeben. Kümmerlich wie der Zufluß ist gewöhnlich auch der Abfluß. Die Abzugsrinnen stellen ebenfalls Durchbrechungen der Kraterwände dar. Sie sind aber so wenig tief eingekerbt, daß sie bloß die obersten Schichten des Seebeckens zu entwässern vermögen. Zur Trockenzeit schrumpft obendrein der Abfluß zu einem überaus dürftigen Rinnsal zusammen oder tritt ganz außer Tätigkeit, so daß die Seen zeitweilig abflußlos sind, weil dann die Verdunstung größer ist als die Zufuhr. Die beiden Epocha-Seen, die beiden Ndü-Seen und der Mfu sind überhaupt oberirdisch abflußlose Blindseen. Sie werden jedoch auf verborgenen Wegen entwässert, weil ihr Wasser sonst brackig oder salzig sein müßte.

Bloß die kleinere Hälfte der Seen enthält Fische. Die anderen entbehren ihrer vollständig und sind dafür reich an Blutegeln und Wasserinsekten. Immerhin wäre die Frage der Prüfung wert, ob die fischlosen Wasserbecken nicht der künstlichen Fischzucht nutzbar gemacht werden könnten. Wasservögel und Raubvögel sind an allen Seen häufig; auch dem vierfüßigen Wild dienen sie gern als Tränkplätze.

Zum Schlusse seien die wichtigsten morphometrischen Werte, deren Berechnung ich Herrn Prof. Dr. Halbfaß verdanke, in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

Digitized by Google

Name des Sees	Areal in ha (100 ha = 1 qkm)	Tiefe in m grösste	Tiefe in m mittlere	Volumen in Mill. cbm	Mittlere Böschung Grad	Umfang in m	Umfangsentwicklung	Zahl der Lotungen überhaupt	Zahl der Lotungen auf 1 qkm
Rickards-See . . .	330	6,2	3,8	12,48	0,9	7200	1,12	310	94
Elefanten-See . .	453	111	69	312	8,8	8300	1,10	124	27
Soden-See	133	80,9	53	70,5	12,0	4200	1,02	65	48
Grofser Epocha-See	29,3	168,2	63,5	18,6	35,5	2000	1,04	49	168
Kleiner Epocha-See	6,0	92,9	56,7	3,4	49,5	900	1,10	41	790
Bambulue-See . .	37,5	58,5	38,4	14,4	17,8	2300	1,06	74	198
Mauwe-See . . .	313	52,4	30,5	95,4	5,3	7500	1,20	239	76
Grofser Ndü-See .	370	über 208	108 (?)	über 4000	19—20	8400	1,23	120	32

2. Der Rickards-See[1]).

Der erste Weiße, der 1877 den See erreichte, war der englische Missionar Comber. Er besuchte ihn in jenem Jahre zweimal und nannte ihn nach dem Rechte des ersten Entdeckers den Rickards-See. Diese Bezeichnung findet sich auch im Texte seines Reiseberichtes und auf der zugehörigen Karte, und darum ist — worauf Langhans schon 1902 aufmerksam machte — der heute übliche Name Richards-See nicht richtig. Bei Combers erster Anwesenheit waren die Bewohner der mitten im See gelegenen Insel, obwohl sie noch niemals einen Weißen gesehen hatten, furchtlos und zutraulich, während von seinen eigenen Leuten niemand den Missionar auf die Insel begleiten wollte. Erst bei seinem zweiten Besuche konnte Comber sie betreten, wobei er wiederum eine gastliche Aufnahme fand. Inzwischen war noch in demselben Jahre der Reverend Thomson am See und auf der Insel gewesen, und 1878 lernte als dritter Weißer der

[1]) T. J. Comber, Explorations inland from Mount Cameroons, and journey through Congo to Makuta. Proc. R. Geogr. Soc. London 1879, S. 232—234. Vgl. Globus 35 (1879), S. 346—347. — St. v. Rogozinski, Reisen im Kamerungebiete. Geogr. Mtlgn. 1884, S. 132. — St. v. Rogozinski, Sotto all' Equatore. Bull. Soc. Afric. Ital. 9 (1890), S. 214, 217—219, 271—273. — G. Valdau, Eine Reise in das Gebiet nördlich vom Kamerungebirge. Deutsche Geogr. Blätter 9 (1886), S. 38—43. — P. Dusén, Om nordvästra Kamerunområdets geologi. Geol. Fören. Förhandl. 16 (1894), S. 44. — Zintgraff, Nord-Kamerun. (Berlin 1895), S. 34. — E. Stromer v. Reichenbach, Die Geologie der deutschen Schutzgebiete in Afrika. (München und Leipzig 1896), S. 170. — G. Spellenberg, Ein Beitrag zur Land- und Völkerkunde von Kamerun-Hinterland. Ztschr. f. Kolonialpolitik, Kolonialrecht und Kolonialwirtschaft 3 (1901/2), S. 186—187. — P. Langhans, Vergessene Reisen in Kamerun. Geogr. Mtlgn. 1902, S. 70. — Esch, Solger, Oppenheim und Jäkel, Beiträge zur Geologie von Kamerun (Stuttgart 1904), S. 17.

Digitized by Google

Missionar Roß das Wasserbecken kennen. Da er von seinen beiden Vorgängern keine Kunde hatte und den See für namenlos hielt, so taufte er ihn nach einer um die Missionssache verdienten Familie Paton-See. Als Rogozinski am See weilte, zeigten sich die Eingeborenen anfangs kühl und zurückhaltend, während sie Zintgraff in ihren Einbäumen auf die Insel brachten. Sie wollten ihn allerdings nur gegen Zahlung eines übermäßig hohen Geschenkes wieder frei geben, ließen sich jedoch rasch einschüchtern. In der Folge ist der See von Weißen öfters besucht worden. Ich selbst kreuzte ihn mit meinem Reisegefährten Thorbecke am 21. Dezember 1907 und hielt mich vom 19. bis zum 22. Januar wiederum dort auf. Die Eingeborenen machten einen etwas scheuen Eindruck; im übrigen waren es gute Leute, die mir einen freundlichen Empfang bereiteten.

Nach der im See befindlichen Insel Kotto und nach der ethnischen Zugehörigkeit ihrer Bewohner zum Barombi-Stamm heißt das Wasserbecken mit seinem einheimischen Namen Barombi ba Kotto oder einfach Barombi (Balombi). Daneben hat sich die nicht ganz zutreffende europäische Bezeichnung Richards-See eingebürgert.

Der am Nordostfuße des Kamerun-Gebirges in 110 m Meereshöhe gelegene See[1]), für dessen Umrißzeichnung mir eine ziemlich brauchbare, wenngleich in Einzelheiten mannigfach veränderte Skizze zur Verfügung stand, hat 7200 m, nach Roß 9700 m, nach Comber und Rogozinski 12 km Umfang. Die Fläche, für die Zintgraff schätzungsweise 2 qkm annahm, beträgt 3,3 qkm. Die Umrißgestalt erscheint nahezu kreisförmig, verlängert sich jedoch nach Nordnordost zu einem zipfelförmigen Ausläufer, so daß die Längsachse etwa 3000 m lang ist, während der mittlere Durchmesser — einschließlich der Insel — zwischen 2000 und 2200 m schwankt.

Der Barombi ba Kotto, der von den Höhen des Kamerun-Gebirges aus wie ein blitzender Spiegel aus dem dunkelgrünen Urwaldstiefland hervorleuchtet, hat eine landschaftlich prächtige Lage und ist ein Kratersee. Nach Dusén ist es allerdings nicht sicher, ob er ein Maar oder einen mit Wasser gefüllten Krater darstellt. Aber schon Valdau betont, daß ihm der See wie ein ehemaliger, jetzt mit Wasser erfüllter Krater vorkomme, und die meisten Besucher haben dieselbe Ansicht ausgesprochen. Die Wasserfläche überragt etwa 30 m hoch eine kleine Felsinsel, die bei ungefähr 700 m, nach Roß 540 m Durchmesser nicht genau in der Seemitte liegt, sondern 600—1200 m vom Festlandsrand entfernt ist. Sie ist mit

[1]) Da ich den See zur Trockenzeit besuchte, so war wegen der stark dunstigen Atmosphäre das Kamerungebirge nie sichtbar. Selbst die Seeufer waren nicht immer klar zu erkennen.

Digitized by Google

losen Basaltschlacken übersäet, die zum Teil den Charakter von Auswürflingen tragen, und besteht aus blasenreicher, im Innern feinporöser, schwarzer Basaltlava und aus gelb- bis rötlichbrauner, erdig zersetzter Basaltlava, die einen jüngeren Eindruck macht. Die rundliche Gestalt der Insel, die flachschüsselförmige Eintiefung ihrer Oberfläche und die Auswürflinge weisen darauf hin, daß man es hier mit einem Kraterkegel zu tun hat. Demgemäß ist der Barombi ba Kotto ein zusammengesetzter Vulkan, dessen ringförmiges Atrium zwischen dem äußeren Kraterwall und dem jetzt als Insel erscheinenden Zentralkegel sich mit Wasser füllte. In unmittelbarer Nachbarschaft der Insel und wohl nur einen losgelösten Teil derselben bildend, liegt nördlich eine kleine, nicht sehr hohe, aber schroffwandige Klippe. Der schmale Kanal, der beide Eilande trennt, ist nicht über 1 m, ja meist noch nicht ¾ m tief. Erst am Außenrande der Klippe, die ebenfalls aus Basalttuff und Basaltlaven aufgebaut ist, nimmt die Tiefe schneller zu. Angeschwemmte Stämme erschweren die Landung an dem mit Ölpalmen und mit üppiger tropischer Baum- und Buschvegetation bedeckten Inselchen. Einige Fußpfade führen zu einer Feuerstelle. Im übrigen ist die Klippe menschenleer; sie dient aber Scharen von Papageien zum Aufenthalt, für deren Fang zahlreiche Schlingen und Leimruten angebracht sind.

Der äußere Kraterwall des Rickards-Sees ist schon stark zerstört und von den einmündenden Bächen zerschnitten; seine Gestalt und sein Verlauf sind indes trotz des alles verhüllenden Waldkleides noch deutlich erkennbar. Der steil zum See einfallende Rand ist namentlich an der Ostseite nur niedrig, indem er hier nicht viel über 5 m hoch zu sein scheint. An den anderen Seiten dagegen erreicht er 10—30 m und an der Südostecke, wo der Weg nach Bobea abzweigt, etwa 50 m Höhe. Längs des Strandes und im Seichtwasser der Uferzone, sowie um die Inseln herum sind Blöcke eines dichten, dunklen Basaltes zerstreut. Am Ostufer wurde auch stark blasige Basaltschlacke verschiedener Färbung und typische Gekröselava jugendlichen Aussehens beobachtet. Je näher man dem See kommt, um so mehr geht endlich nach E s c h der gelbe Lehm des Urwaldstieflandes unter Abnahme des Quarzgehaltes und unter Zunahme verwitterter Basaltstückchen in wohlgeschichtete, leicht zerstörbare vulkanische Tuffe über, die ebenfalls wesentlichen Anteil am Aufbau des Kraterwalles haben[1]).

Zur Ermittelung der Tiefenverhältnisse wurden insgesamt 37 Lotungsreihen mit 310 Lotungen in Abständen von 10, 20, 25, 30 und 40 Ruder-

[1]) Daher entspricht die Behauptung, daß der See keine Kraterwände und keine Tuffe besitze und daß somit seine vulkanische Natur ungewiß sei, nicht den Tatsachen.

Digitized by Google

schlägen ausgeführt, die für ein vulkanisches Explosionsbecken auffallend geringe Werte ergaben und deutlich die Gestalt des Kraterbeckens widerspiegeln. Die größte Tiefe beträgt nicht mehr als 6,2 m, so daß Isobathen von 1 zu 1 m entworfen werden konnten. An den Bachmündungen ist der See so seicht, daß selbst flache Boote nicht mehr bis ans Ufer gelangen können, sondern daß man das letzte Stück durch den Schlamm waten muß. Den außerordentlich geringen Tiefen entsprechen auch die sehr geringen Böschungsverhältnisse.

Zusammenstellung der Lotungen:

Reihe a—b: 5 5,2 4,5 2,8 2 1 m.
„ c—d: 1/3 3 4,3 4,5 4,8 4,2 1,5 m.
„ d—e: 5,1 4,3 3,7 2,8 1,5 m.
„ e—f: 3,7 4,1 4,5 4,6 5,1 2 1/2 m.
„ f—g: 4,9 5,1 4,5 3,8 3,1 1,4 2/3 m.
„ g—h: 1,7 3,9 4,2 4,2 4,9 5,1 5 4,1 2 m
„ h—c: 1,4 5 4 3,8 4 4 0,8 m.
„ c—a: 3,2 4,3 4,8 4,8 5,1 4,2 m.
„ a—i: 4,5 5 5,1 5,1 5,2 5,2 5,1 5,1 5,1 4,4 2,4 1 m
„ i—k: 4,1 4,3 4,2 5,2 5 2,5 m.
„ k—l: 3,8 4 2,5 1,3 m.
„ l—m: 1,7 2 1,3 0,7 m.
„ n—a: 0,3 0,9 3,4 4,6 5,4 5,4 5,4 5,8 5,7 5,7 5,4 5,3 5,2 5 4,3 1,5 m.
„ a—o: 4,2 4,7 4,9 5 5,3 6 6,2 5,2 5,4 5,2 4,8 4,6 4,1 2,5 m.
„ o—p: 5,3 5,8 6,2 6,1 5,6 4,6 2,4 1,3 3/4 m.
„ p—q: 3,3 5 5,8 6 6,1 6,1 6,2 6 5 2,8 m.
„ q_1—r: 5,7 6,2 5,8 5,6 5,7 5,2 1,6 0,7 m.
„ r—s: 2 4,7 4,9 5 5,5 4,5 4,4 4,9 5,7 5,4 5,5 5,2 4,9 2,7 1,3 m
„ s—t: 5,2 4,9 5,2 5 5,3 5,3 4 3 m.
„ t—u: 3,9 5,2 5,5 4,5 5,2 5 5,5 5,6 5,2 5,2 2,2 1,5 m
„ v—r: 2,7 5 5,5 5,3 4,9 4,8 4,3 3,5 m.
„ r—w: 3,1 4,3 4,8 4,8 4,8 4,9 4,9 4,6 4,1 2,2 m.
„ x—r: 3,3 4,1 5,2 5 4,4 5 4,4 1,2 m.
„ r—y: 5,1 5,1 5,1 5 4,9 4,2 3/3 m.
„ y—q_1: 4,7 4,9 5 4,7 4,2 4,3 4,7 5 5,3 4,9 5 5,9 5,4 4,9 m
„ q—z: 5,9 5,4 5,4 4,8 1 m.
„ r—α: 5 5,5 5,3 5 5,2 5,3 5 4,9 4,6 2,6 m.
„ β—r: 5,3 5,4 5,3 5,2 5,4 5,1 3,2 m.
„ r—γ: 4,7 5,5 4,8 5,4 5,3 5 4,6 3,5 1,9 m.

Digitized by Google

Reihe $\gamma-\delta$: 4 4,7 5,2 4,8 4,8 4,9 4,9 1,5 m.
„ $\delta-\varepsilon$: 5,2 5,6 5,3 5 4,9 4,2 3,7 1,3 0,9 m.
„ $\varepsilon-\zeta$: 2,4 4 4,7 4,9 5,3 5,3 5,5 1,6 m.
„ $\zeta-\vartheta$: 5,1 5,1 5,1 4,4 3,8 2,3 0,4 m.
„ $\eta-\iota$: 2 3,5 4,7 5,1 5,2 5 2,2 m.
„ $\iota-\varkappa$: 3,1 4,8 4,7 4,6 4,4 3,8 4 3,7 1,6 1,1 m.
„ $\varkappa-\lambda$: 2,3 2,5 3,8 5,1 4,9 4,9 1,9 m.
„ $\lambda-a$: 1,4 4,3 4,2 3,4 m.

Fast bei allen Lotungen wurde schwarzbrauner oder ganz schwarzer Schlamm von flockiger, feiner, weicher Beschaffenheit mit heraufgebracht. Er hat als eine mächtige Schicht, in der das Ruder tief einsinkt, den ursprünglich tieferen Krater größtenteils zugeschüttet und verhüllt ausgleichend alle Bodenunebenheiten. Hält die Schlammzufuhr an, die wohl darauf zurückzuführen ist, daß die Seeumgebung sehr humusreich ist, während die anderen Wasserbecken in festes, humusarmes Gestein eingebettet sind, so dürfte der Barombi ba Kotto über kurz oder lang dem Erlöschen entgegengehen. Auch die üppige Ufervegetation, deren Wurzeln den Schlamm und Sand festhalten, fördert die Beschleunigung des Verlandungsprozesses. Ein Teil des Schlammes sinkt zu Boden, ein anderer schwebt in feinst verteiltem Zustande im Wasser und macht es trübe und wenig durchsichtig, zumal es wegen seiner Seichtigkeit vom Winde bis auf den Grund aufgerührt wird. Daher hat der Rickards-See unter allen Seen Nord-Kameruns die geringste Sichttiefe, die noch nicht 1½ m erreicht[1]). Roß bezeichnet das Wasser als lehmfarbig, mir erschien es hell flaschengrün mit trübem Einschlag. Entsprechend seiner tropischen Lage hat der See

[1])

Tag (1908)	Stunde	Lotungs-reihe	Wasser-tiefe m	Sicht-tiefe m
19. I.	4 p	e—f	5,1	1,2
„	4.55 p	g—h	5,1	1,2
20. I.	11.20 a	q_1—r	6,2	1,3
„	1.35 p	t—u	5	1,3
„	4.5 p	r—y	5,1	1,2
21. I.	10.5 a	$\varepsilon-\zeta$	5,3	1,2
	11.20 a	$\iota-\varkappa$	3,8	1,2

Digitized by Google

auch ein sehr warmes Wasser[1]), das wegen seiner geringen Tiefe von der Sonne bis auf den Grund erwärmt wird. Vielerorts steigen zahlreiche Luftblasen aus ihm auf.

Durch bald schmälere, bald breitere Lücken des Kraterrandes münden einige kleine Bäche in den See. Sie erweitern jedoch sein hydrographisches Gebiet nur wenig und sind so dürftig, daß das von ihnen zugeführte Wasser kaum mehr auszumachen scheint als was an der Seeoberfläche wieder verdunstet. Zur Trockenzeit liegen die schlammigen Rinnsale ganz oder fast ganz trocken. Bloß ein 3 m breiter Bach, der einen kleinen Schuttkegel aus feinem, eckig-körnigem Sande etwa 10 m weit vorgeschoben hat, war so wasserreich, daß man auf ihm unter dem dichten Dache der überhängenden Buschvegetation wie in einem natürlichen Tunnel ein Stückchen aufwärts fahren konnte. Ein anderer Bach an der Mesambe-Seite ist unter der grünen Laubhülle so versteckt, daß man nur sein munteres Rauschen hört. Das ist vielleicht der Wasserfall, der nach Comber am Südostufer über eine steile Felswand stürzen und den See hauptsächlich nähren soll. Die Wasserzufuhr dürfte aber in erster Linie durch die Niederschläge und durch die in der sumpfigen Umgebung aufgespeicherten Wassermengen erfolgen.

Die Abflußverhältnisse des Barombi ba Kotto standen anfangs nicht sicher fest. Comber berichtete nach den Aussagen der Eingeborenen, daß der See durch einen kleinen, aus der Nordnordostecke austretenden Bach zu einem Orte namens Memi und dann in den Mungo abfließen sollte. Mit dem Orte Memi ist jedenfalls der nahe Fluß Meme gemeint. Valdau dagegen, der den See zur Trockenzeit besuchte, fand ihn abflußlos und wurde in seiner Ansicht durch die einstimmige Erklärung der Barombi-Leute bestärkt, daß der See keinen Abfluß habe. Er führte Combers Angabe darauf zurück, daß der englische Missionar das Wasserbecken am Ende

[1])

Tag (1908)	Stunde	Lotungsreihe	Wassertiefe m	Oberflächentemperatur ° C	Lufttemperatur ° C
19. I.	3.35 p	d—e	4,3	30,8	2 p 32
„	4.40 p	g—h	4,2	31,5	7 p 26
20. I.	10 a	a—o	6,2	29	7 a 22
„	11.25 a	q_1—r	5,8	29	
„	1 p	s—t	5,3	29,3	
„	3.40 p	x—r	4,4	29,7	
„	4.45 p	y—q	5,9	29,6	8 p 25
21. I.	7.50 a	β—r	5,2	28,6	6 a 20,5
„	10 a	ε—ζ	4,9	29	
„	12.20 p	λ—a	4,2	29,7	6 p 26,5

Digitized by Google

der Trockenzeit besuchte, und gab die Möglichkeit zu, daß der See dann seinen Überschuß in einem Abflusse abgäbe. Tatsächlich tritt aus der Nordnordostspitze durch eine Bresche der Kraterumwallung ein etwa 1 km langes Bächlein aus, das von Dusén als Manatunge bezeichnet wird und in den wasserreichen Nkundung Kotto, einen Zufluß des Meme, mündet. Damit gehört der Barombi ba Kotto hydrographisch zum Meme-Strom, der auch den Wasserüberschuß des Soden-Sees aufnimmt. Allerdings war das unscheinbare Rinnsal, als ich es zur Trockenzeit besuchte, fast wasserlos und stark verschlammt, und die ganze, einen dreieckigen Zipfel darstellende Abflußstelle war so seicht und versandet und obendrein durch angeschwemmte und abgestorbene Stämme, Zweige und Wurzeln verstopft, daß die Boote nicht bis zum Ufer gelangen konnten. Durch Vertiefung und Reinigung des Ausflusses ließe sich wohl nur eine unerhebliche Tieferlegung und Verkleinerung des Seespiegels herbeiführen, weil die Isobathen bis zu 4 m rasch abfallen, so daß der weitaus größte Teil der Seefläche unter 4 m Tiefe liegt.

Da der See hauptsächlich durch die Niederschläge gespeist wird, so bedingt der Wechsel zwischen Regen- und Trockenzeit einen Unterschied zwischen Hoch- und Niederwasser, der jedoch, wie graue Marken an den Gesteinen der Insel und des Festlandsufers und Schlammspuren an der Vegetation andeuten, kaum 15 cm beträgt. Denn einmal fließt nur zur Regenzeit der Überschuß im Manatunge-Bach ab, andererseits wird in dem Schwemmlande der Seeumgebung ein größerer Wasservorrat für die Trockenzeit aufgesammelt und dadurch ein gewisser Ausgleich bewirkt.

Weil der Barombi ba Kotto dem Urwaldstiefland angehört, so sind seine Ufer mit dichtem, strotzendem Urwald bedeckt, aus dessen immergrünem Laubmeer sich die weißrindigen Stämme als willkommene Orientierungsmarken für die Lotungsreihen deutlich abheben. Zu den Wollbäumen, den Riesen des Kameruner Urwaldes, gesellen sich die afrikanischen Eichen (Momangi), die Esamba-Bäume und die Ölpalmen, während der Wald der Insel zahlreiche Kokospalmen birgt, die trotz ihres zum Teil wenig stattlichen Aussehens gute, große Nüsse liefern. Da im übrigen die Insel für Farmen viel zu wenig Raum bietet, so sind sie rund um den See herum angelegt. Infolgedessen ist der Uferwald vielerorts gelichtet oder wird von sekundärem Buschwald erfüllt, der auf verlassenem Ackerboden heranzuwachsen pflegt. Das üppige Unterholz, dessen lange, biegsame Zweige weit über den Seespiegel herabhängen, ist reich an kleinen, aber wohlschmeckenden Zitronen. Stellenweise war die Wasserfläche mit hellem, schwefelgelbem Blütenstaub bedeckt. Häufiger aber ist die seichte Uferzone des Insel- und Festlandsstrandes mit einem vielverzweigten Gewirr von

Digitized by Google

Wurzeln und Bäumen erfüllt, die vom schlammigen Grunde festgehalten werden und allmählich verfaulen.

Im Urwalde um den See hausen Gorillas und Schimpansen, deren Gerippe Rogozinski wiederholt fand, ohne jedoch die Tiere selbst zu Gesicht zu bekommen. Zu seiner und zu Combers Zeit waren auch die Elefanten so häufig, daß die Eingeborenen den von ihnen unsicher gemachten Wald bloß in kleinen Trupps zu durchziehen wagten. Bei Valdaus Anwesenheit dagegen war die Zahl der ungefügen Dickhäuter schon erheblich geringer geworden, wenngleich die Wege stellenweise von ihnen zertreten waren. Obwohl das Seewasser wegen seines Schlammgehaltes und wegen der Anreicherung verwesender organischer Stoffe als halbfaul und ungenießbar bezeichnet wird — die Bewohner der quellenlosen Insel müssen das Trinkwasser von den einmündenden Bächen holen —, ist es reich an Schildkröten und Fischen, deren Fang die Hauptbeschäftigung der Eingeborenen bildet. Das Fleisch und die Eier der Schildkröten sowie die Fische, deren es vier Arten geben soll, werden gegessen. Was man nicht selbst an Fischen verbraucht, wird getrocknet und geräuchert an die Nachbarn verkauft. Krokodile fehlen, während sie im unteren Meme heimisch sind. Die Fische sind klein. Sie sollen sehr grätenreich sein und ein loses, schlechtes Fleisch haben. Doch fand ich einige größere Fische, die mir die auf der Insel ansässigen Duala-Händler verkauften, recht wohlschmeckend.

Der Reichtum an Fischen und Wasserinsekten lockt Wildenten, Reiher und andere Wasservögel an, denen schwarzbraun gefärbte Adler und andere Raubvögel folgen. Oft schallt aus den Zweigen auch das lustige Zwitschern von Singvögeln herab. Vor allem aber bilden die hohen Bäume der Insel und der benachbarten Klippe das Stelldichein und Nachtquartier für unzählige Scharen rotschwänziger Graupapageien. Ungefähr eine Stunde vor Sonnenuntergang treffen sie dort von allen Seiten her in dichten Schwärmen ein, und bald sind alle Zweige so vollständig von ihnen besetzt, daß kein Vogel mehr Platz finden kann, ohne Verwirrung anzurichten. Unter durchdringendem Lärmen und Kreischen zanken sich die Vögel um den mühsam eroberten Ruhesitz, und erst lange nach Einbruch der Dunkelheit tritt Stille ein. Allein beim Morgengrauen beginnt das mißtönende Konzert von neuem, bis sich eine dichte Vogelwolke erhebt, die schnell nach allen Richtungen auseinanderfliegt, um sich tagsüber auf den Ölpalmen und in den Farmen gütlich zu tun. Die Inselbewohner schießen die Papageien nicht, sondern fangen sie geräuschlos in Schlingen und mittels Leimruten. Die erbeuteten Vögel werden verkauft — fast aus jeder Hütte dringt das laute Schreien der Papageien — oder gegessen und ihre Schwanzfedern zu Fetisch-Mützen verarbeitet. Es sind netzartige Beutel, in welche

Digitized by Google

die roten Schwanzfedern der Papageien eingeflochten werden, während die Innenseite mit Kokosbast ausgefüttert wird.

Unangenehme Gäste sind die bissigen Baumameisen, die geradezu massenhaft das Ufergebüsch bevölkern, so daß man mit ihnen leicht in unerwünschte Berührung kommt, wenn man sich an den Zweigen festhält oder sie beim Vorüberfahren streift. Zu den Ameisen gesellen sich bei Tage viele kleine Schweißfliegen, die namentlich dann besonders lästig fallen, wenn man stillsteht oder ruhig sitzt. Sie werden abends abgelöst durch eigentümlich hüpfende und singende Moskitos, denen die sumpfreiche Gegend eine willkommene Brutstätte darbietet.

Die Insel in der Seemitte trägt ein großes Dorf, dessen Bewohner etwa 300—400 Köpfe zählen dürften[1]) und wie die stammverwandten Eingeborenen am Elefanten-See zu den Barombi gehören. Es sind gute, willige, gastfreie Leute, die, nachdem sie ihre anfängliche Scheu überwunden hatten, sehr zutraulich wurden, so daß sie mich um medizinische Hilfeleistung baten und daß einige mitgebrachte Spielzeuge ihr lebhaftestes Erstaunen erregten. Weil um die versumpften Seeufer kein Weg herumführt und weil die Eingeborenen ihr Trinkwasser und ihre Ackerfrüchte vom Festlandsstrande holen müssen, so hat jede Familie ihr Boot. An der Insel ist eine ganze Flottille langer, schmaler Einbäume aus stattlichen Stämmen anzutreffen, und die von den Herstellungsplätzen ausgehenden Wege sind — was ihr Begehen nicht gerade erleichtert — in Abständen von wenigen Fuß quer mit runden Stämmchen belegt, über welche die neuen Fahrzeuge zum See herabgerollt werden. Neben der Farmwirtschaft und Fischerei sind die Anfertigung von Fischreusen- und Netzen, die Herstellung von Fetischmützen und etwas Töpferei die Hauptbeschäftigung der Bevölkerung. Auf der Insel wohnen auch noch einige Duala-Kaufleute, die Tauschhandel treiben und mehrere kleine Buschfaktoreien verwalten.

Das Dorf selbst liegt in der früher genannten flach-schüsselförmigen Einsenkung der Insel und wird durch einen niedrigen Hügel in zwei Teile zerlegt, deren größerer zwei und deren kleinerer Teil eine Straße aufweist. Die geräumigen Flechtwerkhütten sind nach Bakundu-Art gebaut und liegen mit der Längsseite an der Straße. Mehrere kleine Hütten, die als Vorratskammern und Schlafräume dienen, umsäumen mit der Haupthütte einen engen, viereckigen Hof. Von derselben Bauart wie die Häuser, nur viel kleiner und fast an Hundehütten erinnernd, sind die drei Fetischhütten, deren Inneres nicht zu sehen war, weil die Wände rings geschlossen waren. Vor der einen Schmalseite befindet sich eine kleine Umzäunung mit einigen

[1]) Die Angabe von Roß, daß die Inselbevölkerung 2000 Köpfe zähle, ist viel zu hoch, diejenige Zintgraffs von 80 Köpfen viel zu gering.

Digitized by Google

Stangen und giftigen, gelbfrüchtigen Stechapfel-Gewächsen, die auch sonst in Kamerun als „Medizin" häufig anzutreffen sind. Zwischen einer dieser Fetischhütten und dem geräumigen Palaverhaus, an dessen offener Eingangsseite eine große Holztrommel stand, schlug ich das Zelt auf. Doch wurde durch das Krächzen der Papageien, durch viele andere Vogelstimmen und durch das frei in den Dorfgassen herumlaufende Kleinvieh, das mit besonderer Vorliebe das Zelt mit seinem grunzenden, blökenden und meckernden Besuch beehrte, die Nachtruhe oft genug unterbrochen.

3. Der Elefanten-See[1]).

Die erste dunkle Kunde vom See brachte 1878 der Missionar Roß. Dem Vernehmen nach sollte nämlich, noch nicht 2 km vom Barombi ba Kotto entfernt, ein anderer gelber See mit einem Inseldorfe namens Barumbi Mbo vorhanden sein. Die Entfernungen stimmen allerdings nicht — denn die Luftlinie zwischen beiden Wasserbecken beträgt 25 km —, und der Ort liegt auch nicht auf einer Insel, sondern am Nordwestufer des Sees, der 1883 von dem Polen Tomczek entdeckt und nach den vielen Elefanten, die damals die Umgebung unsicher machten, mit vollem Rechte Elefanten-See genannt wurde. Die einheimische Bezeichnung ist Barombi (Balombi) ba Mbu, d. h. See der Barombi oder einfach Mbu, See. Hier gründete Zintgraff 1888 als erste deutsche Binnenstation in Kamerun und als erste Etappe für das weitere Vordringen ins Innere nach unsäglichen Mühen die Barombi-Station. Nur eine Gruppe hochwipfeliger Mangobäume, die ihren düsteren Schatten auf die Gräber des kleinen Europäer-Friedhofes

[1]) Rogozinski, Reisen (mit dem Bericht von Tomczek), S. 137—139. — Rogozinski, Sotto all' Equatore, S. 37—39. — Valdau, a. a. O. S. 47—48, 120, 122—125. — Preuß, Botanische und entomologische Beobachtungen auf der Barombi-Station. Mtlgn. v. Forsch. 2 (1889), S. 45. — Dusén, a. a. O. S. 43—44. — Zintgraff, a. a. O. S. 48—49. — Stromer v. Reichenbach, a. a. O. S. 170. — G. Conrau, Einige Beiträge über die Völker zwischen Mpundu und Bali. Mtlgn. v. Forsch. 11 (1898), S. 194—195. — L. Conradt, Die landwirtschaftliche Versuchsstation Johann Albrechts-Höhe. Ztschr. f. Kol.-Pol. u. s. w. 1899/1900, S. 332—335, 340—344. — Conradt, Die Eingeborenen in der Umgebung der Station Johann Albrechts-Höhe. Dtsch. Kol.-Ztg. 1900, S. 33. — Frieda Conradt, Das Leben einer deutschen Hausfrau in Kamerun. Globus 79 (1901), S. 136. — Spellenberg, a. a. O. S. 186. — Langhans, a. a. O. S. 76. — Plehn, a. a. O. S. 127. — Hutter, Der Elefantensee, ein Urwald-Idyll in Nord-Kamerun. Globus 86 (1904), S. 149—152. — Esch, Solger, Oppenheim und Jäkel, a. a. O., S. 31, 56. — M. Moisel, Expedition in die Grashochländer Mittel-Kameruns. Dtsch. Kol.-Ztg. 1908, S. 236. — Guillemain, a. a. O. S. 74 bis 75, 457. — Jentsch und Büsgen, a. a. O. S. 212—214, 219. — K. Hassert, Forschungs-Expedition ins Kamerun-Gebirge und ins Hinterland von Nordwest-Kamerun. Ztschr. Ges. f. Erdk. Berlin 1910, S. 7, 12.

Digitized by Google

werfen, erinnern noch an den Platz, auf dem sie einst stand. Nachdem sie eine Zeitlang aufgegeben war, legte Conradt 1895 die jetzige Regierungsstation Johann Albrechts-Höhe an, die nach dem Präsidenten der Deutschen Kolonialgesellschaft genannt wurde. Wegen ihrer hohen und luftigen, freilich etwas unbequemen Lage auf einem steilen, schmalen Kraterwall scheint sie fieberfrei zu sein und dürfte auch landschaftlich als die schönstgelegene Station des Schutzgebietes gelten, von der sich bei klarem Wetter ein wunderbarer Fernblick über das Urwaldstiefland und seine Gebirgsumrandung erschließt. Auf der einen Seite begrenzt das gewaltige Kamerun-Gebirge den Horizont, und auf der anderen erheben sich die stolzen Hochwarten des Bakossi-Landes. Vor der Front des Hauses breitet sich das grüne Urwaldsmeer bis zu den Bergen am Sanaga-Strom aus, während man von der hinteren Veranda aus den idyllischen See mit den dahinter liegenden vulkanischen Einzelbergen und den Felsklötzen des Balué-Gebirges überschaut. Auf einer ebeneren Fläche des Außenrandes sind unterhalb der Europäerhäuser die Arbeiter- und Soldatenbaracken, Vorratsschuppen und Magazine errichtet.

Weil die Innenseite des Kraterwalles in jäher, zum Teil völlig senkrechter Wand zum See abstürzt, so muß eine sehr steile, leiterartige Holztreppe mit festem Geländer und 340 Stufen den etwa 90 m betragenden Höhenunterschied überwinden[1]). Wegen der schwülen Hitze ist der Aufstieg recht unangenehm. Auf drei Seiten wird der See von waldigen Höhenzügen umrahmt, während der ganze nördliche Uferrand offen ist und aus niedrigem Schwemmland besteht, indem hier die Kraterwände fehlen. Vermutlich sind sie bei einer Explosion weggesprengt worden. Der Barombi ba Mbu, dessen vulkanischen Ursprung schon Tomczek erkannte, ist ein echter Kratersee, der einen erloschenen Schichtvulkan jugendlichen Alters erfüllt. Tomczeks Behauptung freilich, daß die Kraterumwallung aus Grünstein

[1]) Tomczek schätzte den Höhenunterschied zwischen dem oberen Kraterrand und dem Seespiegel auf 150 m, andere Angaben schwanken zwischen 50 und 80 m. Ferner ermittelten:

	Höhe der Station m	Höhe des Sees m	Unterschied m
Esch	385	295	90
Guillemain	415	290	125
Hassert	391	308	83
Jentsch u. Büsgen . . .	380	300	80

Der Fuß des Stationswalles liegt am Wege nach Kumba ungefähr in gleicher Höhe mit dem Seespiegel.

Digitized by Google

bestehe, ist nicht richtig, und auch die Angabe von Jentsch und Büsgen, daß der Kraterrand aus kristallinischen Schiefern aufgebaut sei, bedarf der Einschränkung. Hauptsächlich besteht nämlich die Seeumrandung aus Basalten und vulkanischen Tuffen, die eine mächtige Hülle über die wahrscheinlich aus kristallinischen Gesteinen zusammengesetzte Unterlage breiten. Die schroffen Wände der den Seeabfluß bergenden Schlucht weisen ausschließlich vulkanisches Auswurfsmaterial auf, indem nach Dusén dickbankige, weißgraue Tuffschichten mit dünneren Lagen grober schwarzer Asche, untermischt mit Rapilli, Basalt- und Gneisbrocken, und fast unverbundenen lockeren Aschen und Sanden abwechseln. Die Tuffe, deren in der Nähe sehr undeutliche Schichtung in einiger Entfernung wohl erkennbar ist, fallen unter einem Winkel von 10—12° nach dem See zu ein. Auch in die dunkelbraunen Tuffschichten des Kraterwalles sind zahlreiche Quarz-, Granit- und Glimmerschieferstückchen eingebacken, die jedenfalls beim Auswurfe der Tuffmassen aus der Tiefe losgerissen und mit emporgebracht wurden. Daß der Untergrund aus Urgesteinen besteht, beweist die Tatsache, daß beim Dorfe Barombi ba Mbu grobkörniger, graugelber Granit in grobstengeligen Gneis übergeht und daß auch eine der Untiefen des Sees reich an abgerollten Quarzstückchen und Glimmerblättchen ist. Im übrigen herrschen im und am See Basalttuffe mit Olivinknollen und dichter, zellig-poröser oder kleinporphyrischer Basalt entschieden vor.

Der See selbst, der in Form und Größe mit dem Laacher See verglichen worden ist, erschien Valdau wenig ausgedehnter als der Rickards-See. Sein Längsdurchmesser, den Tomczek mit 6½ km erheblich überschätzte, beträgt nach Esch 2,7 km, während Moisel die Länge und Breite zu je 2½ km angibt. Nach Jentsch und Büsgen soll der See — was aber sicher nur ein Druckfehler ist — 100 qkm, nach anderen Angaben 5—6 qkm Fläche haben. Auf Grund der Karte wurde sie zu 453 ha ermittelt, so daß der Elefanten-See das größte Wasserbecken Nord-Kameruns ist[1]). Als topographische Unterlage stand mir eine handschriftliche Skizze zur Verfügung, welche die Umrißgestaltung in Anlehnung an zwei von Esch bestimmte Längenentfernungen einigermaßen richtig wiedergab und durch zahlreiche Peilungen, Lotungshinweise und eine kleine Basismessung vervollständigt wurde. Die Gestalt des Sees ähnelt einem Quadrat mit abgerundeten Ecken. Größere Ein- und Ausbuchtungen fehlen, auch Inseln sind nicht vorhanden.

Schon Tomczek bezeichnete den See als tief, und Valdau stellte fest, daß bis 15 m vom Ufer entfernt die Tiefe zwischen 9 und 15 m

[1]) Er ist etwas größer als der Wörth-See des Alpenvorlandes und etwas kleiner als der Zeller See im Pinzgau.

Digitized by Google

wechselte. Weiter hinaus reichte die 24 m lange Leine nicht mehr. Auch Zintgraff konnte kaum 100 Schritte vor der Abflußstelle keinen Grund mehr finden, und spätere Angaben schrieben dem See stellenweise Tiefen von mehr als 100 m zu. Ich führte 124 Lotungen in Abständen von 25, 30, 50, 75 und 100 Ruderschlägen längs 14 Lotungsreihen aus, die folgende Tiefenzahlen ergaben:

Reihe a—b—f: 21 50 75,6 99,6 99,8 103 107,4 110,7 106,3 101,8 100,4 95,4 65,3 9 m.
„ b—c: 111 109,5 108,3 93,9 95,6 92,4 88,4 77,5 56,5 39,7 12,3 1,3 m.
„ c—d: 17,6 20,8 16,9 35,8 24,7 8,2 17,7 12 4,3 6,4 4,7 m.
„ a—e: 25,2 85,9 91,8 92,3 94,3 97,3 87,6 m.
„ f—c: 7,6 62 68,2 82,4 80 67,6 42,4 19,6 m.
„ c—g: 58,7 86,3 96,2 100,2 104,6 103,2 96,1 17,3 m.
„ g—a: 27 52,3 36,2 20,5 4 11,3 m.
„ a—h: 45,3 89,3 91,6 87,6 73,5 m.
„ a—i: 75,5 97,4 102,8 101,9 96 89 86,4 53,5 21,4 m.
„ i—k: 17,6 43,5 65 53,2 48,8 56,7 54,1 43,7 27,7 10,9 10,4 m.
„ k—c: 50,9 80,5 93,2 95,2 95,5 93,8 88,4 74 34,1 3,5 m.
„ c—l: 66,4 96 98,7 102,7 101,2 97,8 84,9 14,3 m.
„ l—m: 27,1 28,3 44 47,8 25,8 16,7 6,6 3,1 m.
„ m—n: 30,2 73,3 94,4 99,8 103,5 106,2 103,9 m.

Da die Tiefen bis zu 90 m rasch abfallen und große Tiefen weitaus vorherrschen, so ist der See mit breitem, sanft zur Maximaltiefe von 111 m abgedachtem Boden tief in seine Umgebung eingesenkt. Die ringsherum laufende schmale Seichtwasserzone ist im Bereiche der ausmündenden Bäche am breitesten und umschließt zwei Untiefen, die namentlich bei Niederwasser zum Vorschein kommen. Die erste liegt an der Ostseite am linken Fuße eines Hügels mit einem hellen, gelbbraunen Bergsturzfleck und wird durch einen kleinen Schuttkegel gebildet, den ein hier ausmündendes Bächlein etwa 10 m unter den Seespiegel vorgeschoben hat. Im Umkreise des Schuttkegels, dessen schlammig-sandiges Material viele Basaltstückchen, Glimmerblättchen und Quarzbröckchen enthält, ist der See nicht über ½ m tief. In der Nachbarschaft jenes Hügels befindet sich auch die zweite Untiefe. Sie wird hervorgerufen durch einen schwarzen Lavastrom, der halbinselartig ein Stück unter die Seefläche vorgedrungen ist und einen festen, fast sand- und schlammlosen, aber mit Basaltbrocken bedeckten Steingrund bildet, in dessen Umkreise eine Tiefe von noch nicht 1 m herrscht. Die prismatische Absonderung der dicht nebeneinander gedrängten Basaltsäulen des Lavastromes ist im klaren Wasser deutlich zu erkennen. Die dritte Untiefe liegt schon weiter seewärts dem Strande des Dorfes gegenüber und wird durch mehrere eingesteckte Stangen bezeichnet. Auf der etwa 400 qm großen

Digitized by Google

rundlichen Fläche betragen die Tiefen nicht über 5—6 m, um seewärts rasch zuzunehmen.

Das Seewasser ist nach Zintgraff smaragdgrün. Ich fand es hellgrün, zwischen 6 und 7 der Forelschen Skala. Nach dem Ufer zu geht die grüne Farbe in schwarzbraune bis tiefschwarze und bei bedecktem Himmel in ganz dunkelbraungrüne Töne über. Bei den meisten Lotungen wurde feiner, teils hellbrauner, meist aber dunkelbrauner bis braunschwarzer Schlamm emporgebracht. Doch liegt der schlammige Grund so tief, daß er von den Winden und Wellen nicht aufgerührt wird. Daher ist das Wasser klar und durchsichtig und spiegelt die bergige Uferumgebung deutlich wider[1]). Im Einklange mit der tropischen Lage ist das Wasser warm[2]).

[1])

Tag	Stunde	Lotungsreihe	Wassertiefe m	Sichttiefe m
31. XII. 07	5.20 p	a—h	89,3	2¼ *)
16. I. 08	10.40 a	f—c	68,2	4
„	11.10 a	i—k	43,7	4
„	12.10 p	k—c	95,5	4
„	1.40 p	c—l	101,2	3½
„	4.20 p	m—l	94,4	3½

*) Bei untergehender Sonne.

[2])

Tag	Stunde	Lotungsreihe	Wassertiefe m	Oberflächentemperatur ° C	Lufttemperatur ° C	
29. XII. 07	10.30 – 11.15	Stations-Bootplatz	Seichtzone	27,6		
30. XII.	10.35 a	a—b	110,7	27,8	9.40 a	24
„	12	b—c	77,5	28,2	2 p	27
„	1 p	c—d	35,8	28,7		
„	6 p	a—e	87,6	28,8	9 p	23,5
31. XII.	8 55 a	a—f	103	27,6	8 a	23
„	9.10 a	b—f	106,3	27,4 *)		
„	10.5 a	b—f	9	28		
„	10 50 a	f—c	80	28,2	2 p	27
„	12	c—g	96,2	28,2		
„	1 p	c—g	96,1	28,3		
„	6 p	a—h	73,5	28,6	9 p	24,5
16. I. 08	9 a	a—i	102,8	28	8.10 a	24
„	10.35 a	i—k	43,5	28		
„	11 a	i—k	56,7	28,2		
„	12	k—c	93,2	28,5	2 p	28,8
„	12.45 p	k—c	74	28,5		
„	1.30 p	c—l	96	28,5		
„	3.30 p	l—m	25,8	29,2	5.35 p	25

*) In 20 m Tiefe.

Digitized by Google

Die Oberflächentemperaturen entsprechen denen des Rickards-Sees und waren meist höher als die Luftwärme, stets aber höher als die nächtlichen Minima der Lufttemperatur (22° C.).

Vom See her weht fast beständig eine frische Brise, die für die Gesundheit der Europäer sehr zuträglich ist und die Lufttemperatur auf der Seeseite der Station um einige Grade niedriger erscheinen läßt als auf der Landseite. Jeden Abend setzt der Seewind ein und wird nachts immer stärker, so daß die Fenster der dem See zugekehrten Hausfront und das Wellblechdach hörbar klappern, bis der Wind morgens wieder nachläßt oder allmählich einschläft. Am 16. Januar 1908, gegen 2 Uhr mittags geriet die Seefläche bei heiterem Himmel plötzlich in eine eigentümlich schaukelnde Bewegung, wie sie weder vorher noch nachher zu beobachten war. Die rasch aufeinander folgenden Wellen brachen sich mit lautem Geräusch am Ufer, obwohl der Wind, der wohl die Unruhe verursacht hatte, inzwischen wesentlich schwächer geworden war. Auch das leichte Faltboot schwankte beträchtlich hin und her, und der Lotungsdraht zerriß. Nach einer halben Stunde war die Schaukelbewegung wieder vorüber, worauf einige Stunden später ein heftiger Tornado losbrach. Zweimal wurde ich von solchen wilden Gewitterböen überrascht, deren strömende Regengüsse und dichte Wolkenmassen die Seefläche im Nu bis zur Unkenntlichkeit verhüllten.

Der Hauptzufluß scheint der beim Dorfe Barombi ba Mbu vorüberführende Bach zu sein. Sonst gehen bloß noch einige unbedeutende Rinnsale dem See zu, der hauptsächlich durch die Niederschläge[1]) und durch unterirdische Zufuhr gespeist wird. Unmittelbar bei der Station durchsetzt die Südostseite der Kraterwand, und zwar gerade dort, wo sie am höchsten ist, ein 90 m breiter Riß, der nach Dusén und Guillemain ursprünglich nicht durch Erosion, sondern nach ersterem durch Erdbeben[2]), nach letzterem durch den Aufbruch einer Radialspalte entstanden ist. Er scheint verhältnismäßig jungen Alters zu sein, weil seine Flanken noch sehr wenig verwittert sind, während sonst in den Tropen die Verwitterung sehr rasch zu arbeiten pflegt. Vor der Herausbildung des tiefen Durch-

[1]) Nimmt man auf Grund mehrjähriger, wenngleich nicht lückenloser Beobachtungen die mittlere jährliche Niederschlagsmenge der Barombi-Station und der Station Johann Albrechts-Höhe zu 2504 mm an, so würde der Seefläche durch den Regen jährlich eine Wassermenge von 4,53 qkm × 2504 mm = 11,36 cbkm oder in der Sekunde 0,36 cbm unmittelbar zugehen. Dazu kommt noch der im Zuflußgebiet fallende Niederschlag und die Zufuhr durch Bäche und Quellen.

[2]) Erderschütterungen sind in Johann Albrechts-Höhe wiederholt beobachtet worden, besonders während des vulkanischen Ausbruches im Kamerungebirge im April und Mai 1909.

Digitized by Google

bruches, der den bequemsten Zugang zum See darbietet, entwässerte der Barombi ba Mbu wahrscheinlich zum Meme[1]), während er jetzt durch diese Schlucht zum Kumba-Fluß und durch ihn zum Mungo, der Hauptader des Kamerun-Beckens, abfließt. Die ungemein malerische Engschlucht wird von senkrechten Wänden eingerahmt, deren weißgraues Gestein überall unter der üppigen Tropenvegetation hindurchleuchtet. Durch Wandabbröckelung wird der Riß, dessen ausgewitterte Hohlräume von Scharen wilder Bienen bevölkert werden, immer mehr erweitert. Beispielsweise fand am Abend des 28. Dezember 1907 hier ein kleiner Bergsturz statt. Zwischen abgestürzten Felsblöcken von Tuffgestein und harter Basaltlava schießt der kräftige Bach in 10 m breitem Felsbett schäumend dahin und gleicht einem rauschenden Gebirgsbache[2]). Ein hier errichtetes Stauwerk würde Wasserkräfte für mancherlei Zwecke liefern können, da der Seeabfluß selbst zur Trockenzeit noch verhältnismäßig reichlich ist und ein starkes Gefäll besitzt. Allerdings ist die fast völlig vom Ufergebüsch erfüllte Abflußstelle so seicht und auch die Abflußrinne ist so wenig tief in den eigentlichen Seekessel eingeschnitten, daß sie nur die allerobersten Schichten des tiefen Beckens zu entwässern vermag. Die tieferen Wasserschichten speisen wahrscheinlich auf unterirdischen Wegen eine Anzahl Flüsse, deren Quellen in nicht allzu weiter Entfernung rings um den See herum zerstreut sind.

Durch die nach oben sich verbreiternde Schlucht kann das Wasser um so leichter abfließen, je höher der Seespiegel steigt, während andererseits das sumpfige Schwemmland der nördlichen Seeumrandung als Regulator wirkt, indem es für die trockene Zeit Wasservorräte aufspeichert. Infolgedessen wird durch Wasserstandsmarken an den längs des Ufers zerstreuten Felsblöcken und durch hellgraue Schlammabsätze ein das Niedrigwasser bloß um $\frac{1}{4}$–$\frac{1}{2}$ m, sehr selten bis 1 m überragender Höchststand des Seespiegels angezeigt.

Majestätischer primärer Urwald, der auch wilde Kaffeebäume birgt, überzieht die mächtige Verwitterungskrume der bergigen Seeumgebung mit einem dichten Mantel, dessen sattes Grün in wirkungsvollem Gegensatze zum blitzenden Wasserspiegel steht. Von derselben Art wie am Barombi ba Kotto, ist er von Menschenhand noch wenig beeinträchtigt. Nur im Umkreise der Station sind Farmen und Versuchskulturen angelegt, und

[1]) Darauf deutet auch ein Trockenbett hin, das westlich vom See in die vulkanischen Tuffe eingeschnitten ist und wohl den einstigen Entwässerungskanal zum Meme-Zufluß Bile darstellt.

[2]) Der Abfluß, auf den Karten als Ngondondusa bezeichnet, soll bei den Eingeborenen einfach Mokundu ba Mbu = Schwanz des Sees, See-Ende, heißen.

Digitized by Google

am Seeufer befindet sich eine kleine Tikpflanzung. Auch hier erfüllen zusammengeschwemmte Baumleichen das Seichtwasser in wirrem Durcheinander.

Der See ist reich an mehreren Arten wohlschmeckender Fische, die denen des Rickards-Sees gleichen, aber als größer und besser gelten. Sie bildeten in mannigfacher Zubereitung ein stehendes Gericht bei allen unseren Mahlzeiten. Auch Welse kommen vor. Dagegen waren kurz vor unserer Ankunft die Krebse, die einst der Elefanten-See in reicher Menge besaß, allesamt an einer Krankheit eingegangen, die, wie behauptet wurde, mit unterseeischen vulkanischen Vorgängen im Zusammenhang gestanden haben soll (?). Die Eingeborenen stellen den Fischen eifrig nach, und es gewährt einen malerischen Anblick, wenn sie nachts bei Fackelschein in ihren kleinen Einbäumen kreuz und quer über die Wasserfläche fahren. Der Fang geschieht mit Angeln und Netzen, meist aber mit Reusen, die wie kleine Gehege aussehen oder lange, sich verschmälernde Körbe aus biegsamem Geflecht sind und überall im Seichtwasser rings um den See herum angetroffen werden. Zum Fischfang verwenden die Seeanwohner auch Gift. Es wird aus drei Kräutern hergestellt, die, zu einem Brei zerstampft, mit Lehm vermischt und mittels des am Dorfe vorüberfließenden Baches in den See geschwemmt werden, dessen Oberfläche sich dadurch gelblich-lehmig färbt. Doch hat der Stationsleiter diese Fangart verboten, weil durch das Gift unzählige kleine Fischchen zu Grunde gingen.

Der Fischreichtum lockt zahlreiche Schwimm- und Sumpfvögel an. Kleine Enten, Taucher, Reiher, bunt schillernde Eisvögel und schwarzweiße Fischadler beleben den See. Prächtig gefärbte Turakos lassen ihre mißtönende Stimme erschallen, und die Bäume sind auch hier ein beliebter Aufenthalt für Schwärme von Graupapageien, die allabendlich mit lautem Geschrei ihre Schlafplätze aufsuchen und jeden Morgen wieder lärmend davonfliegen. Endlich tummelten sich in der Nachbarschaft des Sees die Elefanten früher in solchen Scharen, daß die Barombi ihre Plantenfarmen eingehen lassen mußten, weil sie zu oft von den gefräßigen Dickhäutern zerstört wurden. Bei seinem kurzen Vorstoße von Kumba zum See traf Rogozinski wiederholt mit großen Elefantentrupps zusammen, die nach Valdau auch zwischen dem See und den Dörfern Ekumbi und Boa außerordentlich häufig waren und jeden Menschen anfielen. Eine Herde von 30 Stück hatte den Missionar Thomson zur Umkehr gezwungen, und ebenso waren Valdau und Knutson bald von so vielen Elefanten umringt, daß sie von weiterem Vordringen zum See Abstand nehmen mußten. Jetzt ist die Zahl der Elefanten wesentlich geringer geworden, und man bekommt nicht oft einen von ihnen zu Gesicht.

Die am See hausenden Eingeborenen sitzen im Dorfe Barombi ba

Digitized by Google

Mbu und gehören zu den Barombi, die früher im heutigen Bakossi-Land wohnten. Solange soll hier auch die Ebene des Kidde-Flusses ein See gewesen sein. Als jedoch die Barombi von den jetzigen Besitzern jenes Gebietes, den Bakossi, vertrieben wurden, nahmen sie der Überlieferung zufolge den Fels mit, aus dem die den See speisende Quelle entsprang. Darauf versiegte hier das Wasser, um in der neuen Heimat der Barombi am Elefanten-See wieder zum Vorschein zu kommen. Gleich ihren Landsleuten am Barombi ba Kotto sind die Anwohner des Baromoi ba Mbu eifrige und geschickte Fischer. Die Verfertigung von Reusen und Netzen macht ein wichtiges Hausgewerbe aus, und überall sind Netze zum Trocknen aufgespannt. Während die Fischerei Sache der Männer ist, wird die Töpferei, der zweite Haupterwerbszweig des Dorfes — daher nennt es Spellenberg die Fischer- und Töpferstadt —, vorzugsweise von den Frauen ausgeübt. Den Rohstoff liefert der Sumpf zwischen dem Orte und dem See. Fast in jedem Hause werden Töpfe hergestellt. Man formt sie mit der Hand und bedient sich bloß zur Bearbeitung der Außenseite eines konvex geschnittenen Holzstückes. Auf Trockengestellen über brennenden Feuern sind zahlreiche Tongefäße der verschiedensten Art, Form und Größe aufgestapelt, die als vielbegehrte Gebrauchsgegenstände über das ganze Nachbargebiet hin Absatz finden und einen regen Handel hervorgerufen haben. Im übrigen macht das Dorf, dessen lange Flechtwerkhütten zu einer zweizeiligen Straße aneinandergereiht sind, während auf mehreren kleinen Plätzen die Fetischhäuser stehen, trotz seiner Größe einen ärmlichen Eindruck, und seine Bewohner sind von ansteckenden Krankheiten wiederholt schwer heimgesucht worden. Bei Valdaus Besuch zählte der Ort 65 Häuser. Bald aber nachdem Conradt die Station Johann Albrechts-Höhe übernommen hatte, fiel über ein Drittel der Dorfbewohner den Pocken zum Opfer, die, als Plehn 1901 am See weilte, kurz zuvor wiederum die Hälfte der Ortseingesessenen hinweggerafft hatten.

4. Der Soden-See[1]).

Der um die Erforschung des Kameruner Küstenlandes hochverdiente schwedische Reisende Valdau hatte schon lange von einem Bergsee gehört, der am Fuße des Baluë-Gebirges liegen sollte. Schließlich ermittelte er, daß das Wasserbecken beim Dorfe Lisoni zu suchen sei. Tatsächlich entdeckte er es dort 1890, und weil es bei den Eingeborenen bloß Mbu

[1]) G. Valdau, Upptäckten af Sodensjön. Ymer 1890, S. 138—142. — Sodensee. Dtsch. Kol.-Bl. 2 (1891), S. 266. — G. Valdau, Resa från Ndian faktori genom Ngolo, norra Bakundu och öfver Rumbiberget till Bonge faktori. Ymer 1892, S. 149—150. — Dusén, a. a. O. S. 43.

Digitized by Google

(Mboa), See hieß, so taufte er den namenlosen See nach dem damaligen Gouverneur der Kolonie Soden-See.

Die Umgebung des landschaftlich ungemein reizvoll gelegenen Sees besteht aus einer Reihe langer, schmaler, zum Teil geradezu kammartiger Rücken. Sie werden durch tiefe, steilwandige Talschluchten voneinander getrennt, deren jede einen wasserreichen, rauschenden Bach birgt. Hat man nach mühsamer Überschreitung des breiten, reißenden Uwe den schmalen Waldrücken erstiegen, der die Dörfer Lisoni und Likoki trägt[1]), so sieht man wiederholt den See aus dem Waldesgrün hervorleuchten, und von den Hinterhäusern der Gehöfte von Lisoni kann man ihn in seiner ganzen Fläche überblicken. Nach Valdau liegt er 70 m, nach anderen Angaben 83—136 m unter dem Dorf, und seine Meereshöhe, die Valdau wohl nur auf Grund vorläufiger Schätzungen zu 700 m annahm, beträgt etwa 450 m[2]). Auf allen Seiten fallen die den See umgebenden Wände steil zu ihm ab, und nur kümmerliche Pfade führen zu den Fischreusen am Ufer oder zu den rund herum angelegten Farmen, so daß der Transport des Faltbootes nicht ganz leicht war. Bloß dort, wo der Seeabfluß die Umrandung durchbrochen hat, dacht sie sich weniger schroff ab, so daß hier mehrere Fußwege zusammenlaufen.

Valdau hielt den See für etwas kleiner als den Elefanten-See und gab ihm 2 km Durchmesser. Tatsächlich ist er fast 3½ mal kleiner als jener und hat eine nahezu kreisrunde Gestalt von etwa 1250 m Durchmesser. In einen der langen plateauartigen Rücken jenes Gebietes, der zwischen den Flüssen Uwe und Meme genau meridional verläuft, ist er ohne bemerkenswerte Ein- und Ausbuchtungen wie ein großes, tiefes Loch eingebettet, und sein vulkanischer Ursprung erscheint unverkennbar. Duséen bezeichnet ihn als einen typischen Kratersee, doch könnte man ihn auch für ein ausgesprengtes Maar halten. Die umgebenden Bergzüge sind mit gelbem Lehm und weißem Quarz bedeckt, und der Rücken, dem der See angehört, ist in seinem unteren Teil aus Urgestein aufgebaut. Erst auf der Höhe, kurz vor Lisoni, stellt sich über dem teilweise stark lateritisierten Gneis dichter Feldspatbasalt ein, der bald allein vorherrscht und auch beim Abstieg zum See ausschließlich angetroffen wird. An der Ausflußstelle steht unter einer mächtigen Lehmschicht ebenfalls bloß Basalt an, während in der Seichtwasserzone des Sees sich neben Tuffen und dichtem Feldspat-

[1]) Zwischen beiden Orten ist der Kamm stellenweise nicht breiter als 4 m und fällt jäh und fast unvermittelt zum See und zum Uwe-Fluß ab.

[2]) Die Karte verzeichnet für Lisoni 576 m und für den See 440 m Höhe, so daß der Höhenunterschied 136 m beträgt. Ich ermittelte für Lisoni 545 m und für den See 462 m, also einen Unterschied von 83 m.

Digitized by Google

basalt auch Quarz, Biotitgneis und Glimmerschiefer finden. Der Höhenweg zwischen Lisoni und Likoki führt nur durch Basalt und stark erdigen Basalttuff, die somit eine Decke über der Urgesteinsgrundlage zu bilden scheinen. Ist diese Basaltdecke erst im Zusammenhange mit der Bildung des Sees entstanden oder war sie vorher schon vorhanden? Ist sie also gleichalterig mit dem Soden-See oder älter als er? Für die letztere Annahme spricht die Tatsache, daß in weitem Umkreise des Wasserbeckens, bis ins schätzungsweise 1500 m hohe Baluë-Gebirge hinein, auf den Gneisen und Graniten überall eine mehr oder minder mächtige Basaltdecke lagert. In dieser Hülle und ihrer älteren Unterlage ist dann später der See ausgesprengt worden.

Schon Valdau sprach die Vermutung aus, daß der See ziemlich tief sei. Denn schon in 10 m Abstand vom Ufer konnte er keinen Grund mehr finden, und es schien ihm, als ob die Uferböschungen sich oberhalb wie unterhalb des Wasserspiegels mit gleicher Steilheit fortsetzten. Tatsächlich hat der See auf allen Seiten nur eine schmale Seichtwasserzone und fällt rasch zu 70 m Tiefe ab, worauf der ebene Grund sich in breiter Fläche ganz allmählich nach der Mitte hin zu den größten Tiefen — Maximaltiefe 80,9 m — senkt. Die breite Tiefenfläche hat somit auch hier räumlich die größte Ausdehnung. Insgesamt wurden längs 8 Lotungsreihen 65 Tiefenmessungen in Abständen von 30, 50 und 75 Ruderschlägen ausgeführt:

Reihe a—b: 45 68,7 72,6 76,2 78,1 78,9 80,2 80,3 80,1 79,7 78 73,7 68,7 56,3 13,6 m.
„ b—c: 35,1 37,8 19,5 m.
„ c—d: 55 69,3 73 74,3 76,3 76,9 76,9 75,5 73,3 73,5 72,7 67,4 46,7 16 m.
„ d—e: 20,8 18,9 20,1 m.
„ e—f: 58,1 63,5 74,5 80,9 80,4 77,5 61 22,6 m.
„ f—c: 19 26,5 24,5 4,5 7 22 20,7 m.
„ c—g: 55,5 73 78,5 79,7 80,4 80,2 77,9 68,2 17,1 m.
„ g—a: 22,2 17,4 42 33,6 24,8 10 m.

Während Valdau das Wasser als kalt bezeichnete, fand ich es an der Oberfläche ziemlich warm. Die Temperaturen entsprachen denen des Elefanten-Sees[1]). Wegen seiner charakteristischen Färbung wurde

[1])

Tag (1908)	Stunde	Lotungsreihe	Wassertiefe m	Oberflächentemperatur ° C	Lufttemperatur ° C
3. I.	3 45 p	Ufer	Seichtzone	27,3	27
4. I.	8.20 a	a—b	76,2	27	7 a 22 7
„	10.30 a	c—d	73	27,4	
„	1.30 p	e—f	58,1	28	
„	3.40 p	c—g	55,5	27,7	
„	4 35 p	c—g	77 9	27,3	5.30 p 25,5

Digitized by Google

der See von seinem Entdecker als das „Blaue Auge des Baluë-Gebirges" bezeichnet. Namentlich aus der Ferne fällt die tiefblaue Farbe des Wassers auf, die nach dem Ufer zu in tief schwarzgrüne Töne übergeht, während die untersinkende weiße Scheibe in prächtigem silbergrünem Schimmer erglänzt. Denn das Wasser ist kristallklar und übertrifft an Durchsichtigkeit alle anderen Seen Nord-Kameruns[1]). Aus der Tiefe brachte das Lot meist braunen bis schwarzbraunen Schlamm mit herauf. Längs des Ufers dagegen ist der Seegrund steinig, oder er besteht aus feinem Sand und Schlamm, in den rundliche oder eckige, teils frische, teils mehr oder minder verwitterte Basalt-, Quarz-, Gneis- und Granitbrocken der verschiedensten Größe eingebettet sind. Auch die gröberen Gerölle gehören jenen Gesteinen an. Ein tückisches Gewirr von Wurzeln und Ästen ist hier ebenfalls im seichten Grunde fest verankert.

Obwohl unter der grünen Urwaldsmauer, die bis unmittelbar zum Wasserspiegel hinabreicht, die einmündenden Flüsse kaum zu sehen sind, scheinen dem See bloß einige ganz unbedeutende Rinnsale zuzufließen, da sein Einzugsgebiet kaum über die unmittelbare Seeumrandung hinausgeht. Weil nach Valdaus Schätzung die Wasserzufuhr durch die Bäche kaum den achten Teil des abfließenden Wassers ausmacht, so dürften die Niederschläge und unterirdische Speisung die hauptsächlichsten Ernährer des Seebeckens sein. Da ich den See mitten in der Trockenzeit besuchte, so enthielt die Abflußrinne nur ein unscheinbares, dürftiges Wässerchen, das so langsam dahinfloß und so dicht von Buschwerk überwuchert war, daß man kaum vermutete, hier den Abfluß vor sich zu haben. Er liegt, durch die Erniedrigung und Durchbrechung der Umwallung auch äußerlich angedeutet, an der Westseite des Sees und wird auf den Karten als Sakeli bezeichnet, während er bei den Anwohnern einfach — wie der Abfluß des Elefanten-Sees — Mokundu ba Mbu heißt. Er mündet in den Uwe und steht durch ihn mit dem Meme, dem Hauptflusse des Nord-Kameruner Küstenlandes, in Verbindung.

[1])

Tag (1908)	Stunde	Lotungs-reihe	Wasser-tiefe m	Sicht-tiefe m
4. I.	8.10 a	a—b	68,7	8
„	8.20 a	a—b	76,2	14
„	10.35 a	c—d	74,3	10
„	10.40 a	c—d	76,3	10
„	10.45 a	c—d	76,9	10
„	3.50 p	c—g	78,5	9
„	3.55 p	c—g	79,5	8

Digitized by Google

Der See ist sehr fischreich, birgt jedoch nur dieselben wenigen Arten wie der Elefanten- und Rickards-See. Zum Fischfang dienen vorzugsweise Reusen von der am Elefanten-See üblichen Form, die rings um das Ufer herum ausgelegt werden. Dagegen sind Boote nicht vorhanden, sondern nach Valdau bloß kleine Flöße aus zwei schmalen Stämmen von je 4 m Länge, auf die man sich rittlings setzt, während man die Beine ins Wasser herabhängen läßt. Ich habe jene primitiven Fahrzeuge nicht gesehen, die Eingeborenen erzählten mir aber von ihnen. Reiher und andere Wasservögel sind am See nicht selten, und da ihn auch das Wild zum Trinken aufsucht, so bemerkt man wiederholt Tierfallen, meist Fallgruben mit eingerammten Spitzen. Die beiden Seeorte Lisoni und Likoki sind auf einer Verbreiterung des schmalen Rückens zwischen dem See und dem Uwe angelegt und zählen nach Valdau 40 und 43 Hütten. Sie gleichen in Hausbau und Dorfanlage den Siedelungen der Bakundu, werden von Plantenfarmen umgeben und von Kokos- und Ölpalmen überragt.

5. Die beiden Epocha-Seen[1]).

Die erste unbestimmte Nachricht über die beiden geheimnisvollen Seen im Epocha-Krater brachte der Geologe Esch. 1897 wollte er vom Dorfe Ninong aus den im Manenguba-Gebirge gelegenen großen See Ebogga oder Eboa aufsuchen, von dem ihm der Häuptling von Njassoso soviel erzählt hatte. Weil aber Esch wegen der feindseligen Stimmung der Eingeborenen nur bis zum Kraterrande vordringen, die Seen selbst jedoch nicht sehen konnte, so verwechselte er sie mit dem Epocha-Krater, dem sie als sekundäre Erscheinungen angehören. Er sagt nämlich, daß er das 3 km breite Kraterbecken zu einer ungünstigen Zeit erreichte, weil das Wasser bis auf einen kleinen Sumpf ausgetrocknet war, während in der hohen Regenzeit der Seespiegel um 10—15 m steigen soll. Die Ansammlung eines so großen Sees, der nach Aussage der Eingeborenen oft ebenso plötzlich

[1]) E. Esch, Bericht über eine Reise in das Nkossi-Land. Dtsch. Kol.-Bl. 1899, S. 299. — E. Esch, Über das Küstengebiet von Kamerun auf Grund zweijähriger Reisen. Vhdlgn. Ges. f. Erdk. Berlin 1900, S. 274, 284. — Esch, Solger, Oppenheim, Jäkel, a. a. O. S. 42. — Diehl, Bereisung der Wuri- und Abo-Länder und der Bakossi- und Manenguba-Berge. Dtsch. Kol.-Bl. 1901, S. 552—553. — Gantenbein, Halbwegs Bali! Reise nach dem 2000 m hohen erloschenen Vulkan Manenguba. 89. Jahresber. Baseler Mission 1904, S. 87—96. — Springefeldt, Hebung der Rinderzucht in Kamerun durch Einführung von Allgäuer Bullen. Dtsch. Kol.-Bl. 1908, S. 471. — P. Rohrbach, Über eine Studienreise in Mittel-Kamerun. Ztschr. Ges. f. Erdk. Berlin 1907, S. 255. — P. Rohrbach, Reise in Kamerun. Die Hilfe 1907, S. 474—475. — Hassert, a. a. O. S. 14. — K. Hassert, Berichte über die landeskundliche Expedition in Kamerun. Mtlgn. v. Forsch. 21 (1908). S. 158.

Digitized by Google

entstehen sollte wie er wieder verschwand, ist jedoch kaum möglich, weil oberhalb des Dorfes Poala, des höchstgelegenen Ortes im Manenguba-Gebirge, die Umwallung an zwei Stellen in breiter Ausdehnung bis auf den Kraterboden durchgebrochen ist. Dagegen kann zur Regenzeit recht wohl der etwas tiefer eingesenkte innere Teil der Kratersohle überschwemmt sein, und in unmittelbarer Nachbarschaft des kleinen Sees befindet sich schwankender Moorboden, dessen Feuchtigkeit auch die Trockenzeit überdauert. Der eigentliche Entdecker der beiden Wasserbecken ist der Richter Diehl (1901), der auch die erste zutreffende Beschreibung von ihnen entwarf. Später wurden sie vom Missionar Gantenbein (1901), Stationsleiter Godtknecht und Gouvernements-Tierarzt Dr. Springefeldt (1906), von den Forschungsreisenden Rohrbach (1907), Hassert und Thorbecke (1908) und von dem Militärarzt Dr. Berké (1910) besucht. Weil Rohrbach die Seen für namenlos hielt, so taufte er sie nach seiner Frau und seiner Tochter Clara- und Nina-See. Da indes einheimische Namen vorliegen, die wir allerdings bei der Geheimnistuerei der Poala-Leute nur schwer feststellen konnten, so verdienen sie den Vorzug. Die Eingeborenen nennen in Anlehnung an eine sehr drastische Erklärung der Wassermenge das kleinere Becken Edeb Eboga oder Mann-See und das größere Edeb Ewua oder Frauen-See.

Trotz der Einsamkeit ihrer Umgebung wirken beide Seen landschaftlich ungemein großartig und bieten dem, der sie zum ersten Male erblickt, ein überraschendes und überwältigendes Schauspiel dar. Ganz langsam steigt man einen sanft geböschten niedrigen Kegel hinan, der die weite Kraterebene nur um 5—20 m überragt und in unmittelbarer Nachbarschaft von einem isolierten, steilen Trachytzacken, dem 106 m hohen Mboreko, beherrscht wird. Mit einem Male klafft senkrecht und unvermittelt ein tiefes Loch, dessen Grund ein grünes Meerauge erfüllt, und bloß durch einen schmalen, aber scharfen dachförmigen und in drei Spitzen endenden Felsgrat ist das zweite Wasserbecken von ihm getrennt. Beide Seen stellen gleichsam eine von einer gemeinsamen Umwallung umsäumte, aber durch eine noch nicht 200 m breite Felswand in zwei ungleiche Hälften zerlegte Wasserfläche dar. Ihr Spiegel liegt bei etwa 1870 m Meereshöhe[1]) durchschnittlich 60—70 m tiefer als die in ihren Höhenverhältnissen wechselnde Felsumrandung[2]).

---

[1]) Der Wasserspiegel beider Seen liegt wohl in gleicher Höhe. Meine Barometermessungen ergaben für den kleinen See 1866 m und für den großen See 1874 m. Die für letzteren ermittelte Höhenzahl bezeichnet der Berechner jedoch als unsicher.

[2]) Diehl schätzt den Höhenunterschied zu gering auf 40—50 m.

Digitized by Google

Da genauere topographische Unterlagen fehlten, so wurden sie durch eine Umwanderung des größeren Teiles der Seeumrandung, durch eine kleine Basismessung und durch eine Reihe von Peilungen gewonnen. Der kleine See hat eine ausgesprochen eiförmige Gestalt mit 300 m Länge und 280 m Breite, während Diehl hierfür 120 m und 70 m angibt. Der große See besitzt einen mehr herz- oder nierenförmigen Umriß, indem ein niedriger, dickbankiger Basaltsporn halbinselartig mit breiter Stirn ein kurzes Stück in die Wasserfläche vorspringt. Die größte Breite des Edeb Ewua dürfte 525 m, die größte Länge 700 m betragen. Von Diehl wird sie auf 100 und 200 m, von Gantenbein auf 200 und 300 m, von Godtknecht und Springefeldt auf 500 und 800 m geschätzt.

Wie schon erwähnt, sind beide Seen jüngere sekundäre Gebilde. Denn nicht das ganze weite Kraterrund des Epocha ist vom Wasser erfüllt, sondern erst zu einer späteren Zeit wurden in seinem östlichen Teile zwei nur durch eine schmale Wand voneinander getrennte Explosionsschlünde ausgeblasen, die auf der Außenseite als flache Hügel erscheinen, wie deren noch mehrere — aber ohne Seen — dem ebenen Kraterboden aufgesetzt sind. Dagegen scheint der Mboreko der zackige Rest einer älteren vulkanischen Bildung zu sein, die bei der Entstehung der beiden Kraterlöcher größtenteils zerstört wurde. In den Schußkanälen sammelte sich dann das Regen- und Sickerwasser zu Kraterseen an. Das weißlich schimmernde Gestein, das die Innenwände beider Kraterkessel und die sie trennende Scheidewand aufbaut, besteht aus festem Trachyt. Im Bereiche der Seespiegel steht jedoch auch dichter, doleritischer und porphyrischer Basalt und schlackige, porphyrische oder ziemlich dichte Basaltlava an, während ein Überzug von dunkelbraunem Basalttuff die Höhen überkleidet. Namentlich den kleinen See umgibt eine mehrere Meter hohe, senkrechte Mauer aus dickbankiger Basaltlava, die sich durch ihre dunkelschwarze Farbe wirkungsvoll von dem darüber lagernden hellgrauen Trachyt abhebt. An den Seeufern liegen auch viele rotbraune schlackige Lavablöcke und schwarze Basaltstücke herum.

In beiden Seen wurden je 10 Lotungsreihen mit 49 (Edeb Ewua) und 41 Lotungen (Edeb Eboga) in Abständen von 5, 10, 15, 20, 25, 30 und 50 Ruderschlägen ausgeführt, die als größte Tiefen für ersteren 168,2 m und für letzteren 92,9 m ergaben.

Großer Epocha-See:

Reihe a—b (und b—a): 5,6 25,5 30,3 41 61,8 78,2 98 104,5 *113,2*[1]) *113,2* 134,3 *113,2* 53,8 15,3 2,6 m.

[1]) Die liegenden Zahlen bedeuten, daß bei der betreffenden Tiefe kein Grund gefunden wurde, weil ich am ersten Lotungstage nicht genug Drahtlitze zur Hand hatte. Mit den Lotungen des folgenden Tages wurde überall der Grund erreicht.

Digitized by Google

Reihe a—c: 8,9 15,6 18 20 14 18,4 2 m.
„ c—d: 66,4 *158,3* 86 17,9 m.
„ d—a: 146,6 *158,3* *158,3* *100,4* 86,4 44,5 2,9 m.
„ a—e: 19,4 86,2 *100,4* m.
„ e—f: 88,6 21,9 11,8 m.
„ g—b: 63,7 168,2 164,3 53,2 11,7 m.
„ b—d: 64,7 66,2 m.
„ d—h: 105,4 159,4 65,2 m.

Kleiner Epocha-See:

Reihe a—b: 20,5 85,8 7,5 1,5 m.
„ b—c: 10,8 25,3 84,2 77,8 85,5 3 m.
„ c—a: 90 92,6 92,4 86,1 m.
„ a—d: 13,4 15,2 18,3 16,8 m.
„ d—c: 89,3 89,8 m.
„ c—e: 87,9 92,5 92,9 89,6 23,1 1,9 m.
„ e—a: 10,8 83,7 17,7 m.
„ a—f: 9,7 19,1 85,5 84,9 6,5 m.
„ f—b: 91,7 91,4 84,5 20 m.
„ b—d: 34,3 83,3 12,5 m

Eine Seichtwasserzone mit Wasserpflanzen nimmt etwa ein Drittel der Umrandung des großen Sees ein und ist besonders an der Halbinselseite entwickelt, wo sie sich als ein zusammenhängender breiter Streifen seewärts vorschiebt. Das am gegenüberliegenden Ufer ausmündende Bächlein, das eine mit üppigem Gehölz erfüllte Schlucht durchschneidet, hat einen kleinen Schuttkegel aufgeschüttet, der indes schon wenige Meter vom Ufer entfernt rasch zur Tiefe abstürzt. Im Bereiche der senkrechten Wand des Isthmus-Rückens dagegen fehlt die Seichtwasserzone ganz, so daß hier in 1½ m Abstand bereits 17,9 m Tiefe herrschen. Nach dieser Felsmauer zu liegt auch die Maximaltiefe des großen Sees, der gleichsam ein tiefes, schroffwandiges Loch darstellt. Beim kleinen See ist eine Flachzone überhaupt kaum vorhanden, sondern allseitig stürzen die schon oberhalb der Wasserfläche sehr steilen Felswände[1]), wie das auch die senkrechte Basaltmauer am Ufer nicht anders erwarten läßt, fast übergangslos zu einem 90 m tiefen breiten Grund ab[2]), der den größeren Teil des Seebeckens einnimmt. Überhaupt sind beide Seen bezüglich ihrer mittleren Böschungsverhältnisse

[1]) Die Kraterwände des Edeb Eboga sind im allgemeinen niedriger, dafür aber viel schroffer als die des Edeb Ewua.

[2]) Die Tiefenzahl 20,5 m der Reihe a—b stimmt mit den allgemeinen Tiefenverhältnissen nicht recht überein. Es müßte denn sein, daß sie einen unterseeischen Kegel oder Zacken andeutet.

Digitized by Google

Unica. Nach Mitteilungen von Herrn Prof. Dr. W. Halbfaß ist die mittlere Böschung des großen Sees mit 35,5° schon sehr beträchtlich, während die des kleinen Sees mit 49,5° als eine ganz unerhörte, bis dahin noch nie vorgekommene Erscheinung gelten muß[1]). Das erklärt sich wohl daraus, daß der Edeb Eboga nicht den eigentlichen Krater, sondern den schlotartigen Stiel ausfüllt, mit dem der nach unten sich rasch verengernde Kraterkessel zur Tiefe führt.

Das Wasser beider Seen weist eine grünliche Färbung mit prächtigen Farbenspielen auf, und die untersinkende weiße Scheibe leuchtet auch hier in silbergrünem Schimmer. Der große See erschien Rohrbach stahlbau mit violetten Tinten im Schatten der senkrechten Felswände. Ich fand eine tiefgrüne Farbe, die an den tiefsten Stellen einen fast schwarzblauen bis tintenfarbigen Ton annahm. Das meergrüne bis tief dunkelgrüne Wasser des kleinen Sees leuchtet wie ein reiner Smaragd aus dem Hellgrün der Gehängevegetation und dem dunklen Schwarz der Lavabänke. Das Wasser ist sehr klar, aber beim großen See viel durchsichtiger als beim kleinen[2]). Bei allen Tiefenmessungen brachte das Schöpfgefäß stets nur klares Wasser herauf, zum Zeichen, daß der Untergrund sehr schlammarm und felsig sein muß. Das ist jedenfalls darauf zurückzuführen, daß die Seeumgebung ausschließlich aus festem, schwer verwitterbarem Gestein besteht und so humusarm ist, daß die Schlammzufuhr durch die wenigen kleinen Bäche nur gering sein kann. Auch die Seichtwasserzone des Edeb Ewua und die kleinen Schuttkegel der in ihn einmündenden Rinnsale bestehen viel weniger aus Schlamm als aus feinem Sand, der viele schwarze, rote, braune, gelbliche und weiße Lavastückchen, Tuffe und Ufergesteinsbrocken enthält. Infolge ihrer beträchtlichen Meereshöhe haben natürlich beide Seen eine niedrigere Temperatur als die Seen des Urwaldstieflandes.

---

[1]) Die bisher bekannt gewordenen größten Böschungen besaß der (nur 3,5 ha große) Frickenhäuser See in der Rhön mit einem Neigungswinkel von 34,5°.

[2])

Tag 1908	Stunde	Lotungsreihe	Wassertiefe (m)	Sichttiefe (m)
23. II.	11 a	a—c	20	6*)
24. II.	11.50 a	d—c	89,3	2½
„	12.25 p	c—e	87,9	2½

*) Edeb Ewua.

Digitized by Google

Doch war auch hier die Oberflächenwärme des Wassers höher als die Lufttemperatur[1]).

Der unmittelbar an die Außenseite des kleinen Seekessels stoßende Teil des Kraterbodens ist moorig, und die unter einer dicken, schwankenden Grasdecke wie von einem natürlichen Schwamme festgehaltene Feuchtigkeit gibt ihren Überschuß an den kleinen See ab, indem an seiner dem Moor zugekehrten Westseite mehrere kleine Wasserfälle laut rauschend zur Tiefe stürzen. Sonst hat der Edeb Eboga keinerlei sichtbaren Zufluß. Der große See nimmt drei ärmliche Wasseräderchen auf, die nicht weit vom oberen Seerande entfernt entspringen und von denen eines nur periodisch fließt. Dennoch haben sie tiefe Schluchten in die Steilwand gegraben. Im übrigen erfolgt die Speisung beider Seen durch die Niederschläge und durch unterirdische Zufuhr, wobei der Edeb Ewua, weil er viel tiefer ist als der kleinere Nachbar, wohl von letzterem mit versorgt wird. Jedenfalls muß man annehmen, daß beide bloß durch einen schmalen Isthmus voneinander getrennten Meeraugen miteinander in Verbindung stehen und daß eines das andere nährt. Sichtbare Abflüsse fehlen. Da jedoch beide Seen Süßwasser führen, so geben sie als oberirdisch abflußlose Blindseen ihren Inhalt auf verborgenen Wegen ab. Wahrscheinlich verdankt ihnen ein Teil der zahlreichen Quellbäche den Ursprung, die überall am Außenrande des Epocha nicht allzutief unterhalb der Kraterumwallung hervorbrechen.

Infolge des durch Regen- und Trockenzeit bedingten Wechsels der Wasserzufuhr zeigt die dunkle Gesteinsumrandung des großen Sees frische Wasserstandsmarken, die namentlich an der weißgrauen Steilwand des Verbindungsrückens gut erkennbar sind und ein knapp 1 m höheres Niveau zur Regenzeit anzeigen. Dann wird auch der schmale Flachuferstreifen zwischen der Seichtwasserzone und dem Felshang überschwemmt, da er aus eingetrocknetem Schlamm besteht, dessen verwesende organische — meist pflanzliche — Bestandteile einen unangenehmen Sumpf- und Modergeruch verbreiten. Über dieser Wasserstandsmarke verläuft noch

---

[1])

Tag 1908	Stunde	Lotungsreihe	Wassertiefe (m)	Oberflächentemperatur (° C.)	Lufttemperatur (° C.)
23. II.	10.10 a	a—b	53,8	19,9	8.45 a 17,5*
„	1.50 p	a—e	19,4	20,5	2.55 p 17*
24. II.	11.5 a	c—a	90	18,3	9.55 a 16,5
„	11.50 a	d—c	89,3	18,3	
„	12.30 p	c—e	92,5	18,5	2 p 18

*) Edeb Ewua.

Digitized by Google

die sehr verwischte graue Spur eines älteren, etwa 3 m hohen Niveaus, das jedoch seit langem nicht mehr erreicht worden zu sein scheint. Beim kleinen See zeigt eine ungefähr 5 cm hohe frischere Spur den heutigen Hochwasserstand an. Darüber befindet sich eine wenige Zentimeter hohe, nur schlecht erkennbare ältere Wasserstandsmarke, und über ihr folgt noch eine stark verwischte und ganz undeutliche dritte Marke von etwa 1 m Mächtigkeit, die den ältesten und höchsten Wasserstand anzeigt.

Wenn dicke Nebelmassen den weiten Kraterring des Epocha erfüllen, dann senken sie sich durch die Schluchten und über die Ränder der Kraterwände bis zum Seespiegel herab, wo sie alles mit einem undurchdringlichen, unangenehm feuchtkühlen Schleier verhüllen und schließlich in kalten Regen übergehen. Sonst ist in den geschützten tiefen Seekesseln die Luft um einige Grade wärmer als auf der breiten Fläche des Hauptkraters, wo auch der Wind viel stärker weht als dort. Infolgedessen hat sich auf den weniger steilen Hängen des kleineren Seekessels und in den Bachschluchten des größeren üppiger Wald mit hochstämmigen Bäumen und kräftigem Unterholz eingenistet, der um so mehr überrascht, als der Epocha-Krater bis auf einen verkrüppelten Baum am Fuße des Mboreko völlig baumlos ist. Die schrofferen Böschungen überzieht dichtes, stattliches Gras und Gestrüpp, während die senkrechten Felswände nur einen kümmerlichen Moos- und Flechtenüberzug tragen, unter dem überall das braune, graue oder schwarze Gestein sichtbar wird. Dagegen sind die kleinen Schuttkegel und die schmalen Seichtwasserzonen durch schilfiges, hartes Binsengras, weiße und gelbe Seerosen und andere Wasserpflanzen ausgezeichnet, die bei etwa 10 m Tiefe aufhören und scharf gegen die größeren Tiefen abschneiden. Dem steil geböschten Mannsee fehlt dieser Schmuck.

Fische konnten Godtknecht und Springefeldt nicht entdecken; doch suchten einige Frauen nach Fröschen. Wir haben weder Fische noch Frösche gesehen. Dennoch werden die Seen von zahlreichen kleinen Wasservögeln belebt, unter denen Enten, Seeschwalben, Schnepfen, der Regenrufer, Raben und Papageitauben genannt seien. Ihnen stellen Habichte, Adler und andere Raubvögel nach.

So freundlich die Seen und ihre Umgebung bei hellem Sonnenschein und im saftigen Grün des Steppengrases erscheinen, so ernst und schwermütig stimmen sie bei trübem Wetter. Wallende Nebel, die oft plötzlich den Epocha und die Seenkessel erfüllen, das hallende Echo, das der Donner oder ein abgefeuerter Schuß in der Tiefe weckt und das, wenn es verklungen ist, die tiefe Stille der Einsamkeit nur um so stärker empfinden läßt, und die zur Trockenzeit kohlschwarz gebrannten Grasflächen verleihen den weltabgeschiedenen Bergseen etwas Düsteres und Unheimliches. Darum meiden sie die Eingeborenen mit ängstlicher Scheu und verknüpfen mit

Digitized by Google

ihnen eine Reihe abergläubischer Vorstellungen. Wer von dem Wasser trinkt oder in ihm badet, muß sterben, und durch Opfergaben sucht man die Seegeister mild zu stimmen. Denn im Edeb Ewua soll eine Frau und im Edeb Eboga ein Mann wohnen; daher die Namen der beiden Wasserbecken. Wenn die Eingeborenen, die zum Stamme der Bakossi gehören, das Gras des Epocha ohne vorherige Einwilligung der Zauberpriester abbrennen, so müssen die umliegenden Dörfer Hunger leiden. Es sei denn, daß an beiden Seen neun Schafe und neun Ziegen als Sühnopfer geschlachtet werden. Das Blut läßt man ins Wasser fließen, während alle Leute, vom Greis bis zum Kinde, von dem Fleisch der Opfertiere essen. Dann wird der Bann wieder genommen und der drohende Nahrungsmangel aufgehoben.

(Schluß folgt.)

Die Entdeckung Amerikas durch die Nordmänner und die Sagas vom Vinland.

Von **Fridtjof Nansen.***

Wer einmal anfängt darüber nachzudenken, den muß der Gedanke ergreifen, welche gewaltige Arbeit in der Kenntnis der menschlichen Erde niedergelegt ist und ganz speziell in der Kenntnis ihrer nördlichen Regionen. Auf vielen verschiedenen wunderbaren Wegen und Irrfahrten wurde diese Kenntnis gewonnen. In den ältesten Zeiten war die Welt den Menschen ein Märchen; was außerhalb des Kreises des genau Bekannten lag, war immer wechselndes Wolkenland der Phantasie, ein Tummelplatz der Fabelwesen aller Mythen, aber ganz draußen nach Westen und Norden zu lag das Reich des Dunkels und der Nebel, wo Meer und Land und Himmel in eine geronnene Masse zusammenflossen und dahinter öffnete sich der ungeheure Abgrund, der leere Raum des Schreckens. So war es noch während des frühen Mittelalters. Man nahm an, die Welt wäre eine runde Scheibe, die im Ozean schwimmt und auf allen Seiten von ihm umgeben ist. In jenen Tagen lagen England und das nördliche Deutschland an den Grenzen der bekannten Welt. Die Nordmänner führten eine gewaltige Veränderung herbei; mit ihrer erstaunlichen Expansionskraft überströmten sie den Westen und Süden Europas und drangen in die weite unbekannte Einsamkeit des Nordens ein. Sie fanden den Weg nach dem Weißen Meere und den jenseitigen Ländern, sie entdeckten das ausgedehnte Eismeer mit seinen

*) Vortrag gehalten in der Allgemeinen Sitzung am 20. Januar 1912.

Digitized by Google

Küsten, siedelten sich auf den schottischen Inseln an, eroberten Irland, fanden und kolonisierten die Färöer, Island und Grönland und waren die ersten Entdecker des Atlantischen Ozeans und Nord-Amerikas.

Vor allen Dingen waren sie aber die großen Pioniere im Durchkreuzen des Ozeans. Vor ihnen war alles mehr oder weniger Küstenfahrt gewesen, die Seefahrer segelten hauptsächlich an den Küsten entlang von Ort zu Ort, sie wagten sich nie weit fort vom bekannten Lande. Man hielt die Welt für eine Insel, auf allen Seiten vom Ozean umgeben, jenseits war die Dunkelheit des Unbekannten. Die Nordmänner zerstörten durch ihre Entdeckungen diese überkommenen Begriffe. In ihren kleinen, ungedeckten Schiffen segelten sie über den äußeren Ozean und fanden das Land jenseits. So lehrten sie der Menschheit die Kunst der ozeanischen Navigation, vielleicht die größte Entdeckung in der Geschichte der Erderforschung.

Wir begegnen der ersten Nachricht über die norwegischen Entdeckungen der Nordmänner in England: in König Alfreds angelsächsischer Ausgabe von Orosius' Geschichte am Ende des 9. Jahrhunderts. Eine spätere Quelle ist die Beschreibung der nordischen Inseln durch Adam von Bremen um 1070. Aber den bei weitem wichtigsten Teil unserer Kenntnis verdanken wir der norwegisch-isländischen Literatur des 12., 13. und 14. Jahrhundert, größtenteils niedergeschrieben auf dieser wunderbaren Insel Island, die mit ihren schwarzen Vulkanen und Lavafeldern und ihren weißen Schneegletschern aus den dunklen Wellen des nordischen Ozeans aufsteigt wie das weite chaotische Schlachtfeld der Kälte und des Feuers. Die altnordisch isländischen Berichte der wunderbaren Reisender alten Nordmänner sind meisterhaft erzählt. Sie geben eine bewundernswert nüchterne Darstellung der Ereignisse und Länder und sind frei von dem Aberglauben, der die gleichzeitige Literatur erfüllt. Beispielsweise vergleiche man die nüchterne Beschreibung der nordischen Tiere im „Königsspiegel" mit der Beschreibung, die Albertus Magnus von einem Walroß gibt. Der Unterschied springt in die Augen.

Natürlich hatten aber auch die Nordmänner ihre Seeungeheuer, Seejungfern und dergleichen, mit denen sie kämpfen mußten und die ihre Meere so gefährlich machten. Aber sie besiegten sie. Es geht eine düstere Unterströmung durch diese Erzählungen von Fahrten auf unbekannten Meeren, sie zeugen in ihrer Wortkargheit von dem stummen ausdauernden Kampfe starker Männer mit Stürmen, Kälte, Eis und Not im hellen Sommer und im langen dunklen Winter des Nordens.

Man stelle sich vor, was es hieß, die stürmischen und oft nebeligen Meere in jenen Tagen zu befahren, oder mit diesen Schiffen den Atlantischen Ozean zu durchkreuzen. Sie hatten keinen Kompaß, um ihren Kurs zu finden, kein astronomisches Instrument, nur die Sonne, den Mond und

Digitized by Google

die Sterne, nach denen sie steuern konnten. Wenn aber tage- und wochenlang weder Sonne, noch Mond, noch Sterne zu sehen waren? Wir wissen, daß viele ihren Weg fanden, wir wissen aber nicht, wie viele ihn verloren und nie zurückkehrten: und doch gingen sie vorwärts.

Ich kann nicht an sie denken, ohne mich an Carlyle's Worte über „diese alten, treuen Seekönige" zu erinnern. „Welch unbezwingliche rauhe Energie. In ihren kleinen, offenen Schiffen bahnten sie sich einen Weg durch die gefährlichen Meere, hinein in das Unbekannte, schweigend mit geschlossenen Lippen, nicht bewußt, daß sie besonders tapfer wären".

Wir können uns jetzt aber nicht weiter in diesen Gegenstand vertiefen. Heute möchte ich von dem sprechen, was uns die alte Literatur über die nordischen Entdeckungen im fernen Westen berichtet und besonders von dem, was sie uns von dem wunderbaren Lande erzählt, das sie „Vinland, das Gute", nennt.

Wie bekannt, entdeckten die norwegischen Isländer unter der Führung ihres norwegischen Häuptlings Eirik des Roten Grönland und gründeten dort am Schlusse des 10. Jahrhunderts zwei Niederlassungen an der Südwestküste. Wahrscheinlich haben nicht lange danach verschlagene Seefahrer von Grönland aus noch mehr Land im Westen oder noch eher im Südwesten entdeckt. Die isländische Literatur enthält merkwürdige Mitteilungen über solche Länder. Obgleich einige derselben, wie wir sehen werden, in das Reich der Legende gehören, dürfen wir doch als sicher annehmen, daß die Nordmänner Land im Südwesten erreichten, das an der Nordostküste von Amerika lag. Sie entdeckten daher außer Grönland das Festland von Nord-Amerika ungefähr 500 Jahre vor Cabot und Columbus.

Eine andere Frage ist die, ob die bekannten Berichte über Fahrten nach diesen Ländern historisch sind oder nicht. Die meisten Historiker nehmen es als Tatsache hin, daß Vinland ein Teil von Amerika wäre und daß die Berichte über die Entdeckung desselben und die Fahrten dorthin historisch sind. Meine Untersuchungen haben mich indessen zu einer ganz anderen Ansicht geführt.

Die Geschichte der Entdeckung von Vinland lautet nach den glaubwürdigsten Berichten wie folgt: Einige Zeit, nachdem Grönland durch Eirik den Roten entdeckt worden war und die Nordmänner sich dort um 985 niedergelassen hatten, segelte Eiriks Sohn Leif von Grönland nach Norwegen, wie es heißt im Jahre 999. Dies ist das erste Mal, daß eine direkte Durchkreuzung des Ozeans in der Literatur erwähnt wird. Leif kam zu König Olaf Tryggvason in Norwegen und brachte den Winter dort zu. Er ging zum Christentum über und versprach dem König den Glauben in Grönland einführen zu wollen. Im Frühling zog er wieder aus, um direkt über den Atlantischen Ozean nach Grönland zu segeln. Wir wissen ganz sicher, daß eine Durch-

Digitized by Google

kreuzung des Atlantischen Ozeans regelmäßig unternommen wurde, da dies später die regelrechte Verbindung zwischen Norwegen und Grönland war. Leif verlor, wie die Sage berichtet, seinen Kurs. Er trieb lange auf dem Meere umher und stieß auf Länder, von denen er nichts geahnt hatte. Dort waren von selbst gesäte Weizenfelder, und Weinberge wuchsen dort. Er fand auch große Bäume, die er mit nach Grönland nahm, wo er das Christentum einführte. Er wird später Leifr hinn Heppni, Leif der Glückliche genannt.

Im folgenden Jahre soll dann Leifs Bruder Thorstein den Versuch gemacht haben, das Land zu finden, das Leif entdeckt hatte. Er hatte Unglück und wurde ostwärts nach Island und Irland zu verschlagen. Im nächsten Jahre rüstete Thorfinn Karlsevne, ein isländischer Kaufmann, der nach Grönland gekommen war, eine neue Expedition aus, die mit drei Schiffen ausfuhr, wie man annahm, nach dem Süden zu. Nach zwei Tagen erreichten sie ein Land, das sie Hellu-Land (Felsplatten- oder Steinland) nannten, wegen der vielen flachen Steine dort. Nach zwei weiteren Tagen kamen sie an ein Land, das sie Mark-Land (d. h. Waldland) nannten, wegen seiner großen Wälder. Nach wiederum zweitägiger Fahrt bekamen sie wieder ein Land in Sicht. Es war ein ausgedehnter sandiger Strand, den sie Fur-du-strandir (d. h. wunderbarer Strand oder Wunderstrand) nannten.

Nun segelten sie südwärts an der Küste entlang, überwinterten an einem Fjord, segelten im nächsten Jahre weiter und erreichten schließlich das Land, wo Wein und Weizen wild wuchsen. Sie blieben den Winter über dort, wurden aber von den Eingeborenen, die sie Skrälinger nannten, angegriffen und mußten wieder nach Norden ziehen. Nachdem sie den dritten Winter im selben Fjord zugebracht hatten wie den ersten, kehrte Karlsevne mit einem Schiffe nach Grönland zurück, die beiden anderen Schiffe wurden aber nach Irland zu getrieben und gingen verloren. Das ist in kurzen Worten die Geschichte der Entdeckung von Vinland und des Versuchs einer Ansiedlung dort, so wie Eirik des Roten Sage sie berichtet, die im allgemeinen als glaubwürdige Quelle gilt. Diese Sage wurde aber nicht vor dem 13. Jahrhundert geschrieben, vielleicht in der Zeit zwischen 1270 und 1300, das sind 250 oder 300 Jahre nach der Zeit, wo diese Ereignisse geschehen sein sollen. Es wäre wünschenswert, irgendwelche früheren Quellen finden zu können, die unser Vertrauen und die Glaubwürdigkeit des Berichtes stärken. Leider aber enthält die frühere Literatur kaum einen einzigen Hinweis auf diese Reise. Der Name Vinland oder Weinland, das Gute, wird erwähnt, aber es wird uns nichts über seine Entdeckung erzählt und in der wichtigsten Quelle isländischer Geschichte, dem Landnámabok, das ursprünglich wahrscheinlich aus dem 12. Jahrhundert stammt,

Digitized by Google

wird zwar Eiriksons Name aber kein Wort über seine Entdeckung von Vinland erwähnt. Er führt nicht einmal den Beinamen „Der Glückliche", und über eine Einführung des Christentums in Grönland durch ihn wird merkwürdig genug nichts gesagt.

Erst gegen Ende des 13. Jahrhunderts werden Leifs Beiname hinn Heppni, der Glückliche, seine Entdeckung von Vinland und seine Christianisierung Grönlands in der Kristnisaga und im Heimskringla von Snorre Sturlason erwähnt. Aber auch hier ist noch keine Rede vom Wein. Erst ganz am Schluß des 13. Jahrhunderts tauchen Mitteilungen über das Wie und Wo von Vinland auf und eine Beschreibung der Fahrten dorthin. Das ist, wie schon erwähnt, in der Sage Eirik des Roten. Dann aber, nach dieser Zeit, finden wir in den um 1387 geschriebenen Flateyjarbok eine ganz andere Geschichte über die Reise nach Vinland. Hier wird erzählt, daß das Land durch einen Mann namens Bjarne Herjulfsson entdeckt wurde. Leif Eirikson wird in diesem Zusammenhange nicht erwähnt; die eine durch Thorfinn Karlsevne geleitete Expedition erscheint hier in vier verschiedene Expeditionen geteilt, deren eine Leif Eirikson führt. Mir scheint, unser Glaube an die ganze Geschichte muß dadurch erschüttert werden, daß die beiden einzigen bekannten Erzählungen von diesen Reisen so wenig übereinstimmen, und daß sogar die erste derselben so spät aufgeschrieben wurde. Die Historiker suchten aus dieser Schwierigkeit dadurch herauszukommen, daß sie den Bericht im Flateyjarbok als mehr oder weniger erdichtet und unhistorisch erklärten, Eirik des Roten Saga dagegen für vollkommen glaubwürdig hielten. Dies ist eine leichte Methode. Man fühlt sich aber versucht zu fragen, ob man zu der Annahme berechtigt ist, daß die Traditionen hier durch 250 oder 300 Jahre von Mund zu Mund in so ganz unverändertem und unverdorbenem Zustand überliefert wurden, wenn wir sehen, daß sie kaum 100 Jahre später schon so umgewandelt werden konnten? Dies erscheint kaum psychologisch wahrscheinlich.

Wenn solche Tatsachen unsern Glauben an die Berichte der Vinland-Reisen schon ernstlich erschüttern, so wird dieses, fürchte ich, in noch größerem Maße der Fall sein, wenn wir die Einzelheiten des Berichtes in Eirik des Roten Saga studieren, die für so absolut glaubwürdig erklärt wird. Betrachten wir zunächst die Beschreibung der wichtigsten Entdeckung, nämlich des Landes selbst. Die älteste bekannte Quelle, in der Vinland erwähnt wird, ist Adam von Bremens Beschreibung dieser Insel im westlichen und nördlichen Ozean. Nachdem er die Orkney-Insel, Island (Thule), Grönland und Halagland (das nördliche Norwegen), das er zu einer Insel macht, beschrieben hat, sagt er, daß König Svein von Dänemark noch eine andere Insel erwähnte, die von vielen in diesem Ozean gefunden sei und welche Vinland heiße, weil dort Weinranken von selber wachsen,

Digitized by Google

die den besten Wein geben. Daß dort Überfluß an ungesätem Korn ist, darüber haben wir sicher Kunde, nicht durch fabelhafte Vermutungen, sondern durch zuverlässige Nachricht von den Dänen. „Hinter dieser Insel", sagt er (d. h. der dänische König), „gibt es in jenem Ozean kein bewohntes Land, sondern alles, was jenseits liegt, ist voll von unerträglichem Eis und unermeßlicher Finsternis."

Diese Beschreibung von Vinland zeigt eine große Ähnlichkeit mit den sagenhaften Ideen, denen wir in der älteren Literatur begegnen. Die beiden hervorragendsten Züge des Vinlands — wild wachsender Wein und ungesätes Korn (oder Weizen) — finden wir genau ebenso in der Beschreibung der glücklichen Insel bei Isidorus Hispalensis (7. Jahrhundert), der sie charakterisiert als die Insel, wo der Wein von selbst wächst und die Korn- (Weizen-)felder wie das Gras. Diese Inseln lagen im westlichen Ozean. Ursprünglich westlich von Afrika (Mauritanien oder Marokko), es waren afrikanische Inseln.

Jenseits Vinland war das dunkle Meer voll Eis. Dies ist augenscheinlich das dunkle und geronnene Meer, dem wir in Legenden des Altertums sogar vor Pytheas begegnen, ebenso wie im frühen Mittelalter und in den arabischen Legenden. Dies dunkle, gefrorene Meer bildete die Grenze der Welt, besonders nach Norden und Westen zu. In ihrer unmittelbaren Nähe waren die glücklichen Inseln. Es ist wirklich ein wunderbares Zusammentreffen, daß dieselben Eigenschaften — der wildwachsende Wein und die von selbst wachsenden Kornfelder und die Lage dicht am dunklen Meere als charakteristisch für Vinland sowohl wie für die glücklichen Inseln angeführt werden.

Sogar soweit zurück wie die Zeiten von Homers Odyssee lag Scheria das glückliche Land der Phäaken im Ozean weit fort im Westen und war in Dunkelheit gehüllt.

Adam von Bremen sagt, seine Insel Vinland wäre von mehreren entdeckt worden, nennt aber keine Namen, was er indessen in einigen anderen Fällen tut. Auch das erinnert an die glücklichen Inseln, weil über die Reisen dorthin viele Erzählungen im Umlauf waren.

In der isländischen Literatur wird der Name Vinland zuerst durch Are Frode um 1130 erwähnt. Bei der Erwähnung der Eingeborenen von Grönland sagt er, daß es dasselbe Volk wäre, das auch Vinland bewohnte, und sie hießen Skraelinger; wo und was aber Vinland ist, sagt er nicht. Es kann ein wirklich entdecktes Land sein oder auch ein Sagenland, zu jener Zeit aus Sagen und Legenden wohl bekannt. Da der auf die grönländischen Eskimos angewendete Name Skraelinger wahrscheinlich vor jener Zeit als Bezeichnung für Gnomen, Wichtelmännchen, Kobolde und andere mythische Wesen gebräuchlich war, gewinnt der Gedanke, daß Vinland ein Märchenland war, noch an Wahrscheinlichkeit.

Digitized by Google

Skraeling ist offenbar dasselbe Wort wie Schraehelein (oberpfälzisch), ein zauberisches Wesen, Wichtlein. Man vergleiche auch das mittelhochdeutsche Walschreckel, das mit Faunus (Waldkobold) übersetzt wird. Die Grundbedeutung von Skraeling wie von Schraehelein war sicherlich zusammengeschrumpfte Gestalt, Knirps. Man vergleiche damit auch das von einer synonymen Verbalwurzel abgeleitete und gleichbedeutende mittelhochdeutsche Wort Schraz und Schrate (Waldschrat, Waldteufel, Kobold).

In arabischen und auch in irischen Legenden werden ähnliche mythische Wesen als Bewohner der glücklichen Inseln im westlichen Ozean beschrieben, und diese Beschreibungen tragen Züge, die an die Skraelinger in Vinland erinnern. Die Wahrscheinlichkeit, daß Are's Vinland ein Sagenland ist, wird durch die nächste Erwähnung Vinlands in der isländischen Literatur im Landnámabok noch mehr bestätigt, wo es heißt, daß Hvitramanna-Land (das Land der weißen Männer), auch Groß-Irland genannt, nahe an Vinland dem Guten liegt. Da Hvitramanna-Land ein mythisches Land aus den irischen Legenden war, was jetzt mit Sicherheit bewiesen werden kann, spricht die Wahrscheinlichkeit dafür, daß Vinland, das Gute, das so nahe lag, auch ein Mythenland war. Der Bericht im Landnámabok stammt aber von Are Frode; daher kann kein Zweifel darüber herrschen, daß sein von den Skraelingern bewohntes Vinland dasselbe Land, also wahrscheinlich mythisch war. Vor der Saga von Eirik dem Roten erzählt uns die isländische Literatur tatsächlich weiter nichts über Vinland, das Gute, als die in einigen Sagas aus dem 13. Jahrhundert erwähnte Mitteilung, daß es von Leif Eirikson gefunden sei. In Eirik des Roten Sage bekommen wir doch endlich eine Beschreibung des Landes, der zufolge es im Süden oder Südwesten von Grönland liegen sollte, und wir hören über Thorfinn Karlsevne und seine Leute, daß sie dort von selbst gesäte Weizenfelder an den niedrigen Stellen fanden, aber Weinbäume überall dort, wo sie Höhen sahen.

Vergleichen wir dies mit dem, was Isidorus uns über die glücklichen Inseln sagt, seine Beschreibung lautet: „Die glücklichen Inseln bezeichnen durch ihren Namen, daß sie alle Güter hervorbringen, gleichsam glücklich und gesegnet durch die Fruchtbarkeit der Saat sind, denn ihrer eigenen Natur nach sind sie reich an köstlichen Früchten. Die Bergrücken bekleiden selbstgewachsene Weinranken, und Kornfelder und Gemüse sind so allgemein wie Gras" (d. h. wachsen von selbst, wild, nicht gesät wie Gras).

Ich glaube, man wird zugeben müssen, daß die Ähnlichkeit zwischen beiden Beschreibungen so groß ist, daß sie kaum als zufällig angesehen werden kann. Es wäre wirklich ein wunderbares Zusammentreffen, wenn gar keine Beziehungen zwischen ihnen bestünden. Die Saga erzählt uns

Digitized by Google

auch dieses: Als Leif Eirikson das Land im Westen entdeckte, dem jedoch kein Name gegeben wird, fand er dort selbstgesäte Weizenfelder, Weinbäume und große Bäume. Es wird auch gesagt, daß das Klima von Vinland so mild war, daß im Winter gar kein Schnee kam, und alles Vieh suchte sich Futter draußen allein. Weiter heißt es, daß jeder Bach voller Fische war und ebenso die See. Im Wald gab es dort eine große Menge Tiere aller Art, und als die Nordmänner mit Karlsevne zuerst hin kamen, blieben sie dort einen halben Monat und vergnügten sich.

Die alten Ideen über das glückliche Land oder die gesegneten Inseln weit draußen im westlichen Ozean waren genau dieselben. Plinius beschreibt die hohen Bäume der glücklichen Inseln. Schon in der Odyssee hören wir über die Gefilde Elysiums an der Grenze der Erde: „Nimmer ist Schnee, noch Winterorkan, noch Regengewitter, ewig wehen die Gesäusel des leis atmenden Westes, die Okeanos sendet, die Menschen sanft zu kühlen." Und die glückliche Insel Syria, ‚dort wo die Sonne untergeht', war gut für Schafe und Rinder, an Reben und Weizen gesegnet.

Auch Diodorus von Sizilien beschreibt ein Land gegenüber von Afrika, in der Mitte des Atlantischen Ozeans, als ungewöhnlich fruchtbar. Es ladet zu Freude und Entzücken ein, es hat dichte Wälder und alle Arten von Obstbäumen und viele Flüsse; dort gibt es alle Arten Wild, großes und kleines, und die See ist voll von Fischen. Die Luft ist milde, und es gibt dort Früchte im Überfluß das ganze Jahr hindurch, d. h. es ist genau wie Vinland. Das Land war in alten Zeiten nicht bekannt, aber die Phönizier, die auf einer Fahrt an der afrikanischen Küste vom Sturm überfallen und viele Tage ang im Ozean umhergetrieben waren, fanden es genau wie Leif Erikson.

Horaz fordert in einer seiner Epoden (XVI 39 ff.) das Volk der Römer das unter den Bürgerkriegen litt, auf, Italiens Küste zu verlassen und von all dem Jammer fort nach den glücklichen Inseln im Westen zu segeln. „Dort wartet unser", sagt er, „der allesumringende Ozean; laßt uns nach den glücklichen Gefilden und reichen Inseln steuern, wo die ungepflügte Erde jedes Jahr Korn gibt und die Weinranke unbeschnitten (d. h. wild wachsend) beständig blüht."

Wir sehen dieselben Gedanken: das glückliche Land, wo die ungeackerte Erde, die die Pflugschar nicht kennt, jedes Jahr Korn gibt und der wildwachsende Wein immer Früchte trägt. Können wir daran zweifeln, daß es dasselbe Land ist, das glückliche Land im Westen, das hier beschrieben wird, hier wie in der isländischen Saga? Ist es nicht dasselbe glückliche Land weit draußen im Meere, westlich von Irland, das Tír na-n-Og oder Tír na-m-Beo, das Land der Jugend, das Land des Lebens, das die irischen Seefahrer ruft?

Digitized by Google

Come dwell in our island, come live in those bowers,
Which sorrow and care never gazed upon yet
Where true love rears altars, encircled with flowers
The fairest and sweetest the eye ever met.

Whose skies are uncluded whose fountains are flowing
With no icy chill on their soft gushings cast
And hearts that inhabit, like the buds round them blowing,
Bloom in their freshnees, unchanged as the past.

Ja, es ist das Land des Glücks, das der menschliche Geist aller Zeiten erträumt, aber nie erreicht.

Wie aber kamen diese alten Sagen von den glücklichen Inseln, ursprünglich unter einer wärmeren Sonne entstanden, nach Island, der Insel im nordischen Ozean?

Das ist in verschiedener Weise denkbar. Das Nächstliegendste dürfte sein, daß sie ihre Ideen über Vinland aus Adams von Bremens Beschreibung der nördlichen Inseln überkommen hätten. Es ist jedoch zweifelhaft, ob dies Werk schon im 13. Jahrhundert in Island bekannt war. Die Isländer können auch ihre Beschreibung gut von Isidorus Hispalensis direkt übernommen haben. Dies ist sehr wahrscheinlich, da Isidorus in Island gut bekannt war und wir sogar alte isländische Übersetzungen von Teilen seines Werkes besitzen. So bekommen wir eine natürliche Erklärung der wunderbaren Ähnlichkeit zwischen der Beschreibung von Vinland und Isidorus' Beschreibung der glücklichen Insel. Es gibt aber noch eine dritte Möglichkeit, und diese ist augenscheinlich von Bedeutung, nämlich, daß sie den Weg über Irland genommen haben.

Wie bekannt, standen Norwegen und noch mehr Island in alter Zeit in enger Verbindung mit Irland, und die isländische Literatur zeigt vielfach Spuren von irländischem Einfluß. In den alten irländischen Legenden finden wir eine ganze Welt von solchen glücklichen Inseln im westlichen Ozean, deren Namen mit einem Namen wie „Vinland das Gute" große Ähnlichkeit haben und die größtenteils aus den klassischen Mythen über die elysischen Gefilde und die glücklichen Inseln herstammen. Reisen dorthin gehören zu den häufigsten Zügen in den irischen Erzählungen und Legenden. Da ist Ciuin, d. h. das milde Land mit Reichtümern und Schätzen aller Art, wo man lieblicher Musik lauscht und den herrlichsten Wein trinkt; Mag Mon, die Ebene der Spiele; Imchiuin, das sehr milde Land; Mag Mell, die elysischen Gefilde der Iren, wo ohne Sünde, ohne Verbrechen Männer und liebende Frauen unter einem Busch bei dem schönsten Spiele und dem köstlichsten Wein sitzen, wo ein prachtvoller

Digitized by Google

Wald Blumen, Früchte, goldene Blätter und den Duft der wirklichen Weintraube enthält. Da ist Hy Breasail (oder O'Brazil), dessen Name augenscheinlich von dem Wort "bress" abgeleitet ist, das Glück, Fortschritt, Gedeihen, bedeutet. Dies ist demnach eine Übersetzung des Namens glückliche Insel. Es heißt in der alten Erzählung von Brans Reise nach dem Westen (Echtra Brain maic Febail), daß es dreimal fünfzig ferne Inseln im Ozean westlich von uns gäbe, jede von ihnen zwei oder dreimal so groß wie Erin. Das Land der Verheißung (Tír Tairngiri) mit dem glücklichen Gefilde (Mag Mell) wurde in den christlichen irischen Legenden das irische Paradies, „Terra Repromissionis sanctorum" das Land der Verheißung der Heiligen, das St. Brandan zu suchen ausgeht. Da war auch die „Insula deliciosa" und sogar eine „Terra bona"; viele der Inseln im fernen Westen waren von dem mythischen Sid-Volk bewohnt, das mit den Skraelingern Vinlands Ähnlichkeit hat. Mir scheint, es kann kein Zweifel darüber herrschen, daß zwischen diesen irischen Legenden und den isländischen Erzählungen von den Reisen nach Vinland und anderen Ländern im Westen nahe Beziehungen bestehen.

Betrachten wir nun den sonderbaren Namen Vinland, das Gute seiner Bedeutung nach näher. Der Ursprung des ersten Teiles dieses Namens mag nicht schwer zu erklären sein, wenn wir uns vergegenwärtigen, welche wichtige Rolle der Wein in allen Beschreibungen der glücklichen Insel spielt. Selbst in den klassischen und noch mehr in den irischen Legenden waren Wein wie auch Frauen natürlich für die Alten nicht weniger wie für die Nordmänner ein notwendiger Bestandteil ihrer Ideen vom Glück. Der Wein war ja kein nordisches Produkt und kam wie der Weizen aus dem Süden. Daher war er vor allem den Bewohnern des Nordens das deutlichste Kennzeichen der Fruchtbarkeit des Südens. Kein Wunder daher, daß er es Weinland nannte, wenn er ein besonders fruchtbares Land zu beschreiben wünschte, wo ewiges Glück wohnte. Das ist auch in den irischen Legenden der Fall. In der Legende von St. Brandan „Navigatio Sancti Brandani" kamen er und die Brüder, nachdem sie die westlichen Meere durchstreift hatten, an eine wunderbar fruchtbare Insel der Trauben (Insula uvarum) im fernen Westen. Sie war mit den dichtesten Weinwäldern bedeckt, die mit so unglaublicher Fruchtbarkeit Trauben trugen, daß alle Bäume zur Erde gebeugt da standen. Diese Legende wurde im 11. Jahrhundert niedergeschrieben, wahrscheinlich zur selben Zeit, wo wir zuerst bei Adam von Bremen von dem nordischen Vinland hören, um 1070. Man kannte auch diese Legende in Island, wo sogar Übersetzungen davon gemacht wurden. „Insula uvarum" oder die Insel der Trauben konnte ins Altnordische übersetzt nicht gut anders heißen als Weinland oder Viney (Weininsel). Aber in Anbetracht der anderen bereits gebräuchlichen Namen Island und Grönland ist es natürlich, daß der Name Vin- (Wein-) land vorgezogen wurde.

Digitized by Google

Wir haben hier also die bemerkenswerte Tatsache, daß eine Insel mit demselben Namen und den gleichen Eigenschaften gleichzeitig in Irland und Dänemark zum Vorschein kam, wo Adam von Bremen davon hörte. Dorthin mag die Erzählung durch einen bekannten Isländer, Gellir Torkelson, gebracht worden sein. Wir haben gute Gründe zu dieser Annahme. Daß diese Weininseln oder Weinländer gleichzeitig und völlig unabhängig voneinander in Ländern aufgetaucht sein sollten, die so nahe geistige Beziehungen unterhielten, ist wohl nicht anzunehmen, da es wahrscheinlicher ist, daß eine Verbindung bestand. Man muß sich erinnern, daß Irland zu jener Zeit noch von einer großen Menge Skandinaviern bewohnt war.

Aber Brandans Traubeninsel kann kaum von einem durch Nordmänner entdeckten Weinland hergeleitet werden, da Wein und Trauben eine so hervorragende Rolle in den älteren irischen Legenden über die Länder des Westens spielen, wie schon erwähnt wurde. Es ist daher wahrscheinlich, daß der nordische Name Vinland ursprünglich aus Irland kam, worauf die isländische Literatur tatsächlich hinweist, nämlich im Landnámabog, wo es von Vinland heißt, daß es nahe bei Groß-Irland oder Hvitramanna-Land liegt, wovon die Nachricht sicher aus Irland kam, und Isländer haben sicher dort von beiden Ländern sprechen hören. Daß Vinland und die Erzählungen von den Fahrten dorthin in Beziehungen zu Irland standen, wird auch durch die Erzählungen in Eirik des Roten Saga bewiesen. Ich erwähnte schon, daß von Leif Eiriksons Bruder, der von Island auszog, um Grönland zu suchen, erzählt wird, er wäre ostwärts bis nach Irland verschlagen worden. In Anbetracht der großen Entfernung quer über den Atlantischen Ozean erscheint diese Mitteilung erstaunlich. Sie findet aber ihre natürliche Erklärung, wenn Vinland ursprünglich ein irisches Sagenland war.

Nördlich von Vinland lagen die Fur-du-strandir, d. h. die wunderbaren Strande. Dieser Name hat eine in die Augen fallende Ähnlichkeit mit den Namen der Mythenländer fern im Westen auf Irland, wie z. B. Tírib Ingnad (Land der Wunder) und Trag Mor (großer Strand).

Nachdem sie an diesem Strand der Wunder vorbeigekommen waren, wurde eine kleine Anzahl von Karlsevnes Leuten unter Führung von Thorhall, dem Jäger, von einem westlichen Sturm ergriffen und nach Irland getrieben, wo sie zu Sklaven gemacht wurden. Dort verlor Thorhall sein Leben, wie Kaufleute uns berichtet haben. Von einer anderen Abteilung von Karlsevnes Leuten, die Bjarne Grimolfson führte, wird erzählt, daß sie auf dem Heimweg vom Weinland in den irischen Ozean getrieben wurden. Dort gerieten sie in die Wurm-See. Ihr Schiff wurde wurmstichig und sank. Die Hälfte der Mannschaft rettete sich auf ein Boot und kam nach Dublin auf Irland.

Digitized by Google

Es scheint mir, daß es für diese legendenhaften Erzählungen keine andere Erklärung gibt, als daß sie aus Irland kamen, wahrscheinlich durch Kaufleute, wie ja auch berichtet wird. Aber falls Vinland ein Mythenland westlich von Irland ist, wird es ja leicht zu verstehen sein, warum sie immer dorthin treiben, was ja sonst schwer verständlich wird. Das Schiff, das im Wurmmeer von Würmern zerfressen wird, erinnert an einen Umstand aus der Erzählung von der Reise der drei Söhne des Ua Corra (12. Jahrhundert), wie die Seeungeheuer die zweite Haut unter dem Boot zernagten. Auf jeden, der mit altnordischen Ortsnamen vertraut ist, muß der Zusatz hit Goda (das Gute) zu Vinland fremd und ungewöhnlich wirken. Ein solcher Zusatz ist in nordischen Ländern sonst nur aus dem Namen „Landegode", ursprünglich „Landit Goda" (das gute Land), bekannt, welcher Name einer Insel westlich von Bodö im nördlichen Norwegen und in früherer Zeit auch zwei anderen Inseln, die weit draußen im Meere an der West- und Südküste von Norwegen lagen, zukam. Alle drei Inseln waren ursprünglich Sagenländer, und der Name war vermutlich eine Bezeichnung für Sagenländer, die weit draußen im Meere lagen und von denen man glaubte, daß sie ins Meer sänken, sobald man sich ihnen näherte.

In den irischen Legenden finden wir ganz ähnliche Begriffe über das glückliche Land „Tír fo-Thuin", das Land unter der Welle, und die glückliche Ebene Mag Mell, die gewöhnlichen Menschen unsichtbar wird, wie Brann sagt, als er auf dem Meere dem Sohn des Meeres begegnet, dem König der Meeresbewohner, Herrn des Totenlandes. Die norwegischen Märchenleute oder Meeresbewohner, die den irischen Sid-Leuten entsprechen, hießen Hulder, das bedeutet verborgen, d. h. die verborgenen Leute, und der Ursprung des Glaubens an solche Feen (Huldre) in Norwegen wie in Irland ist die Verehrung der Abgeschiedenen, der verborgenen Leute. Diese Märchenländer waren also eigentlich die Inseln der Verborgenen oder Abgeschiedenen und sind demnach dieselben wie die glücklichen Inseln, die ursprünglich die griechischen Inseln der Seligen oder der Abgeschiedenen waren.

Die Länder oder Inseln der Abgeschiedenen wurden im Laufe der Zeit der Wohnsitz der Unsichtbaren, der Geister, derjenigen, die mehr als menschliches Wissen haben und ein besonders glückliches Schicksal. Auf diese Weise wurde der Gedanke eines glücklichen Landes mit günstigen Lebensbedingungen, die das gewöhnliche Menschenlos weit übertrafen, mehr und mehr gekräftigt. Man kann diesen Entwicklungsgang sowohl in den klassischen Ideen der glücklichen Inseln wie auch in der nordischen Auffassung des Märchenlandes verfolgen.

Der fremde Ausdruck „Insulae fortunatae" konnte keine andere nordische Form annehmen, als „Landit Goda", d. h. das Gute Land, die also

Digitized by Google

eine direkte Übersetzung sein mag, und da noch dazu die Märchenländer in Irland wie in Norwegen als besonders gut und fruchtbar gedacht wurden und die Huldre und Sid-Leute und Elfen die Guten genannt werden und überall in den verschiedenen Ländern mit dem Begriff gut in Verbindung gebracht werden. So gibt dies der norwegischen Bezeichnung das Gute eine natürliche Erklärung. Der ganze Name ist augenscheinlich durch eine Zusammensetzung der Namen Vinland und Landit Goda entstanden, das wahrscheinlich ursprünglich eine Übersetzung von Insulae fortunatae, die glücklichen Inseln, ist. Der Ansicht, daß Vinland das Gute ursprünglich dasselbe ist wie die glücklichen Inseln, könnte man entgegnen, daß tatsächlich an der Ostküste von Nord-Amerika verschiedene Sorten wilder Trauben vorkommen. Man könnte daher glauben, daß die Grönländer wirklich so weit kamen und diese entdeckten. Dem gegenüber muß man sich vergegenwärtigen, daß man nur verhältnismäßig weit im Süden in dem jetzigen Staate Maine oder noch südlicher mit Sicherheit das Vorkommen wilder Trauben an der Küste von Amerika feststellen konnte. Außerdem war Weizen niemals ein wildwachsendes Getreide in Amerika und es war auch bisher nicht möglich, irgendeine Pflanze zu finden, die den alten Nordmännern die Idee der wilden Weizenfelder geben konnte. Kein Wunder daher, daß kaum die Verfasser, die diese Frage behandelten, darin überein kommen konnten, wo an den amerikanischen Küsten die alten Nordmänner die beschriebene Gegend gefunden haben sollten. Das ist unleugbar ein sehr schwacher Punkt in ihrer Verteidigung der Authentität der Sage. Kein bisher gemachter Versuch, die Eigentümlichkeiten der amerikanischen Küste mit der sagenhaften Beschreibung von Vinland in Übereinstimmung zu bringen, hat vermocht, eine natürliche Erklärung der auffallenden Nebeneinanderstellung der beiden Hauptzüge des Landes, des wilden Weins und des ungesäten Weizens zu geben, die dagegen mit den Hauptzügen der glücklichen Inseln identisch sind. Wenn es erlaubt wäre, auf diese Weise den Beweis zu führen, daß die alten Nordmänner die Ostküste von Nord-Amerika erreichten, so könnte man fast mit dem gleichen Recht behaupten, daß die alten Griechen und Römer dort gewesen sein müßten, denn sie hatten schon dieselben zwei Züge in ihrer Beschreibung der glücklichen Inseln im Westen, im Ozean. Wein und Weizen waren für die Nordmänner fremde Produkte, die wahrscheinlich gleichzeitig aus dem südlichen Europa zu ihnen gelangten. Wir finden sie bei Isidorus und manchen anderen zusammengestellt, und sie waren wichtige Handelsprodukte. Da wir also die Wahl haben, scheint es vernünftiger anzunehmen, daß die Isländer ihren Wein von Isidorus oder aus denselben Fässern, aus denen er den seinen bezogen hat, erhalten haben, als daß sie ihn aus Amerika geholt haben. Eine merkwürdige Bestätigung der Identität von Vinland und

Digitized by Google

den glücklichen Inseln, die in den klassischen Legenden als im Westen von Afrika liegend beschrieben werden und die afrikanische Inseln waren, geht aus der alten isländischen Geographie hervor, die wir aus verschiedenen Manuskripten des 14. und 15. Jahrhunderts kennen, die aber ursprünglich viel älter ist. Hier lesen wir: ‚Im Süden Grönlands ist Helluland, dann folgt Markland, und von da ist es nicht weit nach Vinland dem Guten, das, wie einige meinen, mit Afrika zusammenhängt.' Wenn das so ist, dann muß das Außenmeer, d. h. das die Erdscheibe umgebende Meer zwischen Vinland und Markland eindringen.

Die Vorstellung von der Verbindung mit Afrika scheint auf Island allgemein geherrscht zu haben. Wir finden sie auch in Eirik des Roten Saga, wo es heißt, daß Karlsevne, wie er nach Süden fuhr, um Vinland zu finden, wünschte südlich an der Küste entlang zu segeln (jenseits des Wunderstrandes) und dann östlich (augenscheinlich nach Afrika zu). Er glaubte, daß das Land breiter würde, je weiter nach Süden es ging. Diese Beschreibung hätte kaum einen Sinn, wenn wir nicht annähmen, daß dabei der Gedanke an einen Zusammenhang mit Afrika zugrunde lag, nach welchem das Land sich ostwärts ausdehnte. Die Idee dieses Zusammenhangs mag überraschend erscheinen, sie findet aber ihre natürliche Erklärung, wenn Vinland identisch mit den glücklichen Inseln war, sonst aber nicht. Derselbe Gedanke kam auch in Norwegen vor, außer in einer Andeutung im Königsspiegel ist die folgende auf Grönland bezügliche Stelle in der Historia Norwegiae besonders wichtig: Dies Land, d. h. Grönland, wurde durch die Isländer gefunden und besiedelt. Es bildet Europas Ende nach Westen hin und berührt beinahe die afrikanischen Inseln, wo das zurückfließende Meer, d. h. das äußere Meer eindringt. Es ist klar, daß wir hier dieselbe Beschreibung wie in der isländschen Erdbeschreibung haben, nur daß der Name afrikanische Inseln statt Vinland in Verbindung mit Markland und Helluland gebraucht wird. Die afrikanischen Inseln, d. h. ursprünglich die kanarischen Inseln und Madeira, waren tatsächlich die glücklichen Inseln in Verbindung mit den Gorgaden und Hesperiden, und so haben wir hier einen direkten Beweis, daß beide identisch waren.

Mehrere der anderen Einzelheiten aus der Erzählung von Thorfinn Karlsevnes Reise nach Vinland sind teilweise auch sagenhaft und anderswoher geborgt. Es würde aber viel zu weit führen, wenn wir hier auf das alles eingehen wollten. Nur einige wenige Beispiele seien genannt. Es ist bewiesen worden, daß die alte irische Erzählung von Maelduins Reise nach dem westlichen Ozean (Imram Maelduin) nach dem Modell der Aeneide entstanden ist, deren Modell wiederum die Odyssee ist. Die Legende von Sankt Brandans Reise stammte ursprünglich von Imram Maelduin. Es gibt wirklich wenig neues unter der Sonne. Wenn man indessen die Er-

Digitized by Google

zählung von diesen irischen Reisen nach unbekannten Inseln im westlichen Ozean mit den Sagen der Vinland-Reisen vergleicht, überrascht einem die große Ähnlichkeit beider in verschiedenen Richtungen. Die Nordmänner ziehen auch aus, um ein vereinzeltes oder glückliches Land zu suchen, Vinland das Gute; und sie kommen zuerst nach verschiedenen unbekannten Ländern oder Inseln. Selbst in kleinen unwichtigen Zügen zeigt sich eine große Ähnlichkeit. Während der ersten Überwinterung waren Karlsevnes Leute dem Hungertode nahe, als ein Walfisch unbekannter Art ans Ufer getrieben wurde. Dies erinnert an den großen fabelhaften Fisch, der auch ans Land getrieben wurde und von dem Brandan und seine Brüder ihr Leben fristeten.

Auch wird erzählt, daß, wie die Eingeborenen, die Skraelinger, zu Karlevnes Niederlassung nach Vinland kamen, sie in Kanus aus Häuten heranruderten und es ihrer so viele waren, als ob vor der Bucht Kohlen gesät worden seien. Der seltsame und unverständliche Ausdruck findet seine Erklärung in einer Wendung der irischen Erzählung von Brandans Reisen. Wie Brandan und seine Gefährten an ein kleines wüstes Land kamen, war auf einmal der Hafen, in den sie hineinsegelten, voller Dämonen in Gestalt von Pygmäen und Zwergen, die so schwarz wie Kohlen waren.

Wie Thorfinn Karlsevne und seine Leute durch die Skraelinger angegriffen wurden, schleuderten diese einen seltsamen großen schwarzen Ball. Der Ball flog über die Köpfe der Nordmänner und verusachte ein häßliches Getöse, als er niederfiel, so daß die Nordmänner erschraken und in größter Eile flohen.

In den beiden Erzählungen von Brandans und Maelduins Reisen kommen die Seefahrer an eine Insel, wo die Einwohner Feuersmassen nach ihnen werfen, die über ihre Boote wegfliegen und dann in die See fallen, die davon zu kochen anfängt. Sie werden bange und fliehen ins offene Meer. Dieser Zwischenfall ist augenscheinlich auf die Erzählung von den klassischen Zyklopen aus der Äneide und Odyssee zurückzuführen, die große Steine auf Odysseus schleuderten.

Die Mitteilung im Anfang der Erzählung von Karlsevnes Reise nach Vinland ist auch ganz unmöglich. Er beginnt seine Reise, indem er von der östlichen Niederlassung auf Grönland nach der westlichen segelt. Das bedeutet, daß er von dem jetzigen Distrikt von Julianahaab nordwärts an der Westküste von Grönland entlang nach der Gegend von Godhaab segelte und sogar noch weiter bis Björney oder Bären-Insel, was Disco-Insel sein mag, mit der Absicht von dort mit nördlichem Winde, d. h. südwärts nach Vinland zu segeln. Der isländische Verfasser der Erzählung kannte die Geographie von Grönland nicht und glaubte augenscheinlich,

Digitized by Google

daß die westliche Niederlassung notwendigerweise westlich von der östlichen Niederlassung liegen müsse und nicht nördlich davon.

Dann segelt Karlsevne nacheinander nach drei verschiedenen Ländern oder Inseln, Steinland, Waldland und dem Wunderstrande mit derselben Fahrtdauer zwischen allen (zweitägige Segelfahrt). Selbst wenn wir nicht in Betracht ziehen, daß die angegebenen Entfernungen, Segelfahrt von zwei Tagen, von Grönland einfach unmöglich sind, scheint es klar, daß dieser Zug direkt den Märchen entnommen ist, in denen der Held in der Regel nach drei verschiedenen Ländern fährt mit der gleichen Anzahl von Reisetagen dazwischen. An der Küste von Amerika finden wir keine Gegend, die drei solchen Inseln entsprechen könnte, vielleicht ist es auch mehr als ein Zufall, daß in den klassischen Legenden ebenfalls drei Inselgruppen vorkommen, die Gorgaden, die Hesperiden und die glücklichen Inseln im Westen von Afrika.

Dieser Teil der Beschreibung von Karlsevnes Reise erinnert sehr an manche der alten irischen Legenden von wunderbaren Reisen. Besonders der Anfang des Imram Maelduin muß hier erwähnt werden. Hier gelangt der Held auch zu drei aufeinanderfolgende Inseln mit jedesmal dreitägiger Fahrt dazwischen. Danach segeln sie einen zweiten Weg eine Woche lang, nach neuen Ländern genau wie in der Erzählung von Karlsevne. So kommen wir zu dem Ergebnis, daß die Erzählung der Vinland-Entdeckungen mosaikartig aus den verschiedensten Zügen zusammengefügt ist, die nach und nach aus dem Osten und Westen gesammelt worden waren.

Bleibt denn nun gar nichts mehr übrig, das echt ist? Hier können wir erwidern, daß, wenn auch der Roman dieser Reisen größtenteils erfunden sein mag — teilweise vielleicht alten Liedern entnommen —, doch die handelnden Personen in denselben mehr oder weniger historisch sein können und verschiedene Züge in der Beschreibung scheinen daraufhin zu deuten, daß eine gewisse Kenntnis der wirklichen Verhältnisse in der Nordküste von Amerika bei den alten Nordmännern vorhanden gewesen sein muß.

Einzelheiten wie der Tauschhandel mit Häuten mit den Vinlandsskraelingern und der unglückliche Kampf scheinen sich auf etwas zu beziehen, das wirklich stattfand. Sie sind weder aus den Legenden von den glücklichen Inseln leicht zu erklären, noch kann die Beschreibung von Kämpfen, in denen die Nordmänner überwältigt wurden, aus Grönland herstammen. Sie scheinen auf wirkliche Begegnungen mit Indianern zu deuten.

Schon die Erwähnung der Länder, erst das baumlose und felsige Helluland (Labrador?), dann das waldige Markland (Neu-Fundland?), weiter südlich schließlich das fruchtbare Weinland mag auf Lokalkenntnis

Digitized by Google

hindeuten, kann aber auch allgemein dahin erklärt werden, daß die allgemeine Erfahrung, daß die Länder im Norden baumlos sind, aber um so fruchtbarer werden, je weiter man nach Süden kommt. Die Namen Helluland und besonders Markland haben an sich den Anschein von Echtheit, ebenso wie Kjalarnes. Der sicherste historische Beweis, daß Reisen nach Amerika von Grönland aus unternommen wurden, ist die zufällige Erwähnung in den isländischen Annalen, daß im Jahre 1347 ein Schiff von Grönland, das nach Markland gesegelt war, durch Stürme nach Island verschlagen worden sei. Dies wurde nicht lange nach dem Ereignis, vielleicht nur 15 Jahre später, niedergeschrieben. Es mag als ganz sicher angesehen werden, daß dies Schiff wirklich in Markland war, und das bestätigt die Tatsache, daß wenigstens zuweilen diese Reise unternommen wurde, wahrscheinlich um Holz und Bauhölzer zu holen, die in Grönland sehr selten und sehr wertvoll waren. Ein hervortretender Zug in den verschiedenen Erzählungen der Vinlandreisen ist gerade, daß die Grönländer Bäume und Bauholz von dort holten.

Ich möchte noch eine andere interessante Einzelheit ganz anderer Art erwähnen. Reichsarchivar Hertzberg hat nachgewiesen, daß eine auffallende Ähnlichkeit zwischen einem eigentümlichen Ballspiel, das bei den Indianern im Nordosten von Amerika verbreitet ist und einem altnordischen Ballspiel besteht. Dies Spiel war, wie dies Sagas berichten, in Island sehr beliebt. Die Ähnlichkeit scheint bis in die kleinsten Einzelheiten vollkommen zu sein, was sich ohne die Voraussetzung eines Zusammenhanges schwer erklären lassen würde. Dies Spiel ist bei den Indianerstämmen von Kanada und den Vereinigten Staaten sehr verbreitet und muß schon sehr früh eingeführt worden sein. Dr. Hoffmann, der es beschreibt, glaubt, daß es zweifellos von einem der östlichen Algonkinstämme, vielleicht im Tal des St. Lawrence, herrührt. Dies deutet also gerade auf diejenigen Gegenden als Heimat des Spiels hin, aus denen es vermutlich kommen mußte, wenn es, wie Hertzberg glaubt, von den alten Nordmännern dorthin gebracht worden ist. Zur Bestätigung dieser Ansicht möchte ich noch erwähnen, daß die Isländer dies selbe Ballspiel auch noch einem anderen amerikanischen Volk, mit dem sie in Berührung kamen, mitgeteilt zu haben scheinen, nämlich den grönländischen Eskimos. Nach Hans Egedes' Beschreibung hatten sie ein ähnliches Spiel. Wenn Hertzberg, wie ich annehme, mit seiner Ansicht recht hat, würde dies die Meinung, daß die Nordmänner im lebhaften Verkehr mit Amerika und seinen Eingeborenen standen, stark unterstützen.

Das Resultat dieser Untersuchungen ist demnach, daß die Nordmänner Amerika entdeckt und vermutlich lange Zeit hindurch mit dem Lande und seinen Eingeborenen im Verkehr gestanden haben. Aber die Berichte über die Entdeckung und die Reisen nach Vinland sind legendenhaft, sie

Digitized by Google

sind als historische Romane anzusehen. Die Isländer und Grönländer können die Ideen, namentlich die von den glücklichen Inseln, aus den Legenden auf das neuentdeckte Land übertragen haben und die Saga von Vinland dem Guten ist dann nach und nach entstanden, indem man mit der Zeit Zug um Zug aus den alten Erzählungen und Legenden mit der wirklichen Kenntnis der Länder im Westen verband und vermischte. Die Geschichte, wie wir sie aus Eirik des Roten Saga kennen, ist in meisterhafter Weise geschrieben, die wir bewundern müssen. Die Isländer schufen dadurch den realistischen Roman zu einer Zeit, in der der Prosastil in Europa noch in den Windeln lag.

Seltsam, wie sich die Geschichte mehr oder weniger immer wiederholt. Wie in den realistischen Romanen von Vinland die glücklichen Inseln augenscheinlich mit der Entdeckung von Amerika durch die Nordmänner vermischt wurden, so war dasselbe glückliche Land weit draußen im Ozean westlich von Irland wieder das lockende Ziel, als der amerikanische Kontinent von England aus von neuem entdeckt wurde.

Auf dem Ozean, der die Felsen aushöhlt, wo ihr steht,
Ein Schattenland erschien, wie die Sage geht;
Man dacht es sich als ruhigen Sonnenscheinstrand
Und nannte es O'Brazil — der Seligen Eiland.
Alljährlich zeigte sich an des Ozeans blauem Rand
Lieblich und nebelhaft das schöne geisterhafte Land,
Die Tiefe, wo es lag, war mit Goldwölkchen überstreut
Und es glich einem Eden, so weit, ach so weit.

Um diese glückliche Insel Brazil zu finden, sandte Bristol im Jahre 1480 und später Expeditionen aus; um diese Insel des Glücks zu suchen, verließ John Cabot Bristol im Jahre 1497 und er entdeckte den Kontinent von Amerika für England. Die großen Illusionen haben immer in der Geschichte der Menschheit eine wichtige Rolle gespielt.

VORGÄNGE AUF GEOGRAPHISCHEM GEBIET.

Europa.

Von der Karte des Deutschen Reiches 1:100 000 sind im letzten Vierteljahr fünf neue Blätter erschienen, von denen am meisten das Blatt Goslar willkommen sein dürfte. Beruhte es doch bislang auf einer topographischen Aufnahme aus den Jahren 1857 und 1876—1879, in die einzelne Nachträge soweit wie angängig eingefügt

Digitized by Google

waren. Das neue Blatt hat durch seine feinere Ausführung außerordentlich gewonnen. So tritt beispielsweise der Gegensatz zwischen der Hochfläche des Harzes und den eingeschnittenen Tälern nicht mehr gänzlich übergangslos hervor, so daß das Kartenbild dadurch der Natur näher gekommen sein dürfte. Sehr zugunsten des Gesamteindruckes trägt ferner das geschickte Arrangement der Namen bei, aus dem namentlich die weitere Umgebung des Brocken Vorteil gezogen hat. Im einzelnen ist überall die bessernde Hand zu ersehen, die die Darstellung auf das laufende gebracht hat. Das gilt nicht nur für das Wegenetz und die Niederlassungen, wie namentlich bei Bad Harzburg und Wernigerode, sondern auch in der Korrektur vieler Zahlen (wie beim Bruchberg jetzt 928 m statt 926 m zu finden ist) und in der Hinzufügung vieler neuer Höhendaten. Auch sind die topographischen Namen vermehrt worden.

Blatt Cassel und das östlich anstoßende Blatt Heiligenstadt wie Blatt Berleburg sind weitere Neuausgaben. Heben sich bei ihnen die Veränderungen auch nicht so markant ab wie bei Blatt Goslar, so offenbart eine schärfere Prüfung doch eine Fülle wichtiger Änderungen. Namentlich ist fast überall die Mehrung und Berichtigung der Höhenzahlen zu erkennen und teilweise von nicht geringem Ausmaß. So wird der Gahrenberg im Reinhards-Wald jetzt mit 472 m Höhe statt wie früher mit 464 m vermerkt.

Gegenüber den vorhergehenden gänzlich neu bearbeiteten Blättern bietet Blatt Demmin nur größere Berichtigungen. So ist namentlich die Umgebung der Orte Loitz und Demmin den gegenwärtigen Verhältnissen entsprechend wiedergegeben, aber auch in Kleinheiten begegnet man Verbesserungen und Erweiterungen, wie in der Hinzufügung des Namens „Büdner Damm" im Norden des Cummerower-Sees, der Eintragung der Bahn Malchin—Dargun, wie in dem Fortlassen der Windmühle bei Grammentin u. v. a., so daß das Blatt im Verein mit den kurz zuvor berichtigten Blättern Swinemünde, Anklam, Neubrandenburg und benachbarten dazu beiträgt, von dem südlichen Vor-Pommern eine gute, der Gegenwart Rechnung tragende kartographische Darstellung zu geben.

Allen vorstehenden Blättern ist wie ihren letzten Vorgängern der Vermerk „Vervielfältigungsrecht vorbehalten" aufgedruckt; ferner ist dem Greenwicher Gradnetz Rechnung getragen durch den Satz: „Im Gradnetz der Landesaufnahme liegt Greenwich 17° 39′ 59,6″ östlich von Ferro." *Hans Spethmann.*

Schleswig-Holsteins Seen gehörten zwar zu jenen Gebieten Norddeutschlands, in denen durch den Eifer Ules zuerst limnologische Forschung betrieben wurde, aber seit jener Zeit ist der Fortschritt in dieser Richtung in anderen Teilen des südbaltischen Küstenbezirkes so groß gewesen, daß die Kenntnis der Seen von Schleswig-Holstein gegenwärtig vergleichsweise gering ist, was um so mehr ins Gewicht fällt, als hier wichtige Fragen der Lösung harren. Scheint doch die Zahl der Kryptodepressionen, nach dem bis jetzt bekannten Material geurteilt, gerade am größten in Schleswig-Holstein zu sein. Seit zwei Jahren hat sich nunmehr Dr. Wegemann in Kiel der dankenswerten Aufgabe unterzogen, die Seenforschung in dem deutschen Anteil der zimbrischen Halbinsel mit Nachdruck

Digitized by Google

zu fördern. Im Sommer 1910 erstreckten sich seine Untersuchungen zunächst auf die morphometrischen Verhältnisse der bereits sorgfältig ausgeloteten Eiderseen. Diese Seen sind zum Teil jetzt ganz verschwunden (Meckel-, Saat-, Trent-, Flemhuder See) oder stark verändert (Obereider-, Audorfer, Schirnauer See und Borgstedter Enge). Mit Unterstützung von Studierenden und Schülern des Rendsburger Gymnasiums wurden ferner 30 weitere Seen ausgelotet, d. h. alle übrigen Eiderseen, ausgenommen die zum Treene-Gebiet gehörigen.

Die Arbeiten des vergangenen Sommers 1911 erstreckten sich auf 3 getrennte Gebiete: Die Probstei, Nord- und Mittel-Schleswig und Segeberg. In der Probstei wurden 11 Seen ausgelotet, darunter der Passader, Dobersdorfer, Lanker und Post-See bei Preetz, in Nord- und Mittel-Schleswig 16, darunter als größte: Haderslebener Damm, Hostruper-, Seegaarder-, Jelser- und Lang-See bei Schleswig, endlich drei Segeberger Seen. Die Bearbeitung der übrigen Nord- und Mittelschleswigschen Seen nähert sich dem Abschluß.

Für den kommenden Sommer ist in Aussicht genommen die Auslotung der Seen um Bornhöved, Eckernförde, auf Alsen und in Ostholstein, ev. der Strand- und Marschseen. Zugleich wird geplant, Untersuchungen über Seiches, Wasserstandsschwankungen, Temperatur, Wasserfarbe an einigen wichtigen Seen auszuführen. *Sp.*

Einem mir kürzlich zugegangenen Bericht über die Elektrisierung der schwedischen Staatsbahnen[1]) möchte ich folgende Mitteilungen entnehmen. Die ersten Vorschläge, die schwedischen Staatsbahnen mit Elektrizität statt mit Dampfkraft zu betreiben, wurden bereits im Jahre 1908 dem König unterbreitet. Sie entwickelten sich allmählich dahin, daß nur eine Strecke mit elektrischer Ausrüstung zunächst versehen werden sollte, das ist das Stück Kiruna—Reichsgrenze mit einer Länge von 120 km.

Diese Bahn dient vornehmlich dem Erztransport, für den folgende Mengen in Rechnung gestellt sind: 1908 1 660 000 t, 1913 3 200 000 t, 1918 3 850 000 t.

Um diese so stark steigenden Mengen zu bewältigen, wäre bei Dampfbetrieb die Anlage eines neuen Gleispaares erforderlich samt allem Zubehör an Wasser-, Kohlen- und anderen Stationen. Seit 1908 ist des weiteren ein veränderter Kontrakt zwischen der Staatseisenbahn und der Erzgesellschaft in Kraft, wonach die letztere den Transport tonnenweise bezahlt, wonach also der Staat ein lebhaftes Interesse an der Herabsetzung der Transportkosten hat. Bei den Berechnungen ergab sich alsbald die große Überlegenheit der elektrischen Kraft über die Dampfkraft. Erstere gestattet mit einem Zuge 40 Erzwagen zu befördern letztere dagegen nur 28; die Durchschnittsgeschwindigkeit steigt dabei von 25 Stundenkilometer auf 38, so daß in jeder Beziehung Fortschritte erzielt werden.

Als Kraft wird einphasiger Wechselstrom mit 25 Perioden gewählt, bei einer Spannung von 15 000 Volt. Daß nur Wasser für Lieferung dieser

[1]) Utredningar angaende riksgränsbanans elektrifiering. Bih. I till Kungl. Järnvägsstyrelsens berättelse om statens järnvägstrafik år 1910. Stockholm 1911.

Digitized by Google

Kraft in Betracht kommen konnte, stand von vornherein fest. Zwei Wasserfälle oder Fallstrecken kamen in Betracht: einmal die Tarrakoski- und kdle Vakokoski-Fälle des Torne-Elf, dann die Porjus-Fälle im Großen Lule-Elf. Die Vor- und Nachteile beider Stellen und ihre hydrographischen Verhältnisse werden in dem Bericht eingehend untersucht. 1910 wurde n der Vorlage an den Reichstag für den Ausbau der 120 km entfernten Porjus-Fälle entschieden; eine Skizze der geplanten Anlagen ist beigefügt.

Bei der Berechnung der Kosten und Rentabilität ergibt sich schließlich, daß bei elektrischem Betrieb und einem jährlichen Transport von 3 000 000 Tonnen Erz sich die Transportkosten per Tonne von 0,54 Kr. auf 0,46 Kr. verringern, daß jährlich 242 000 Kr. (1 Kr. = 1,12 M) gespart werden. Steigt die Erzmenge auf 3 850 000 Tonnen, so beträgt die Ersparnis sogar über 500 000 Kr. In diese Summen sind die Kosten für die Neuanlage eines Gleisanpaares bei Beibehalt der Dampfkraft nicht mit verrechnet. Der schwedische Reichstag hat 21,5 Millionen Kronen bewilligt, und im August 1914 soll die neue Anlage in Betrieb genommen werden.

G. Braun.

Am 31. Dezember 1911 abends 7 Uhr 28 Minuten mitteleuropäischer Zeit ist ein großes Stück der steilen Kreideküste des Shakespeare-Kliffes westlich von Dover ins Meer gestürzt. Wie eine mir vorliegende Photographie zeigt, erstreckt sich das abgebrochene Material jetzt vom Ufer aus gleich einem Wellenbrecher ins Meer, dessen Länge zu 400 m bei einer Breite von 200 m angegeben wird. Der Absturz, der von niemandem direkt beobachtet wurde, da zur Zeit seines Eintrittes Dunkelheit und Nebel herrschten, erzeugte eine so große Welle, daß sie im Hafen des etwa 8 km entfernten Folkestone 2—3 Fuß hoch wie ein Seebär einlief und während 10 Minuten daselbst die größte Verwirrung und Aufregung hervorrief, ohne jedoch ernstlichen Schaden anzurichten.

Die letzte Ursache des Abbruches dürfte auf den starken Regen zurückzuführen sein, der in den beiden vorhergehenden Monaten an der englischen Südostküste niederging. Hierzu kommt, daß gerade die Abbruchsstelle besonders den Angriffen des Meeres ausgesetzt ist, weil dort die Küste nach Süden vorspringt. Auch ein Blick auf die Seekarte — Hafen von Dover — lehrt, daß vor dem Shakespeare-Kliff eine ganz junge lokale Abrasionsfläche liegt. Die Eisenbahn, die von Dover über Folkestone nach London führt, wurde durch das Ereignis nicht beschädigt, da sie landeinwärts von der betreffenden Stelle in einem Tunnel gelegen ist.

Sp.

Asien.

Einer freundlichst zur Verfügung gestellten brieflichen Mitteilung entnehmen wir folgendes:

Im Anschluß an glazialmorphologische Arbeiten in den Alpen, speziell im Gebiete der Hohen Tauern, unternahm Dr. L. Distel vom geographischen Institut der Universität München im Sommer und Herbst vergangenen Jahres eine Reise in den zentralen Kaukasus, der ihm schon von einem früheren Besuche her bekannt war. Das Arbeitsfeld

Digitized by Google

bildete das Baksantal-Gebiet. Es wurden außer dem Haupttal sämtliche Seitentäler von Urusbich aufwärts bis auf oder nahe unter die Kämme begangen.

Die Aufmerksamkeit war u. a. vorzüglich gerichtet auf Beeinflussung der Talformen durch die diluvialen Gletscher, auf Karvorkommen, auf rezente Gletscherschwankungen und heutige Schneegrenze. Sein Reisegefährte Herr Dr. Burmester widmete sich der stereophotogrammetrischen Aufnahme von Gletscherenden im Baksantal-Gebiet.

Von den Ergebnissen seien erwähnt das Zurücktreten typischer Trogformen in Tälern, die unzweifelhaft von mächtigen Eisströmen passiert wurden, die verhältnismäßige Seltenheit und ungemein hohe Lage von seitlichen Karböden, die eine Beziehung zum Eisstrom des Tals nicht erkennen lassen, die außerordentlich deutliche Konservierung eines rezenten Vorstoßes an fast jedem Gletscher, auch dem kleinsten Gehängegletscher des Talgebiets.

Im Anschluß an die wissenschaftlichen Arbeiten wurden der westliche Elbrus, 5629 m, sowie einer der letzten bisher unbetretenen Gipfel des Hauptkammes, der Ullu-kara-Tau, 4302 m, bestiegen. Außer Herrn Dr. Burmester nahmen noch die Herren Ing. E. Wagner und Dr. med. R. Busch an der Reise teil. *Sp.*

Über den Vulkan Asama in Zentral-Japan, der in den letzten Jahren (von 1909 bis 1911) tätig war, hat Prof. Yamasaki in der Geologischen Zeitschrift von Tokyo Jg. 1911, berichtet. Im September 1909 besaß der Vulkan in dem Kraterboden einen sichelförmigen Rest einer uhrglasartig flachen Lavakuppe, deren übriger Teil schon durch eine vorhergehende Eruption ausgesprengt war. Später, Anfang Februar 1911, konnte Yamasaki diesen Rest nicht mehr beobachten, sondern er fand eine neugebildete flache Lavakuppe mit einem Krater von über 20 m Durchmesser vor. Rings um diesen kleinen inneren Krater bemerkte er Lava mit gekröselter Oberfläche, und an der peripherischen Partie der Kuppe konzentrische Wülste. Rauchmassen stiegen aus dem inneren Krater und aus peripherischen Spalten auf. Seine eigenen Messungen mit anderen zusammenfassend, hat er folgende Zahlen der Kraterdimensionen angegeben:

Die Tiefe des Hauptkraters

1893	230 m	(Yamasaki)
1904	180 m	(Bruce-Mitford)
1909	80 m	(Yamasaki-Nakamura)
1911	61 m	(Yamasaki).

Der Durchmesser des Hauptkraters

1893	350 m	(Yamasaki)
1910	420 m	(Konyamura).

In den letzten 18 Jahren hob sich also der Kraterboden allmählich durch den langsamen Aufstieg des Lava um 170 m. Gleichzeitig erweiterte der Krater durch Abbröckelung der Ränder seinen Durchmesser um 70 m. Yamasaki nimmt an, daß jede der letzten Eruptionen vom Aufsteigen der Lava verursacht sei; dabei wurde die erstarrte Kruste der älteren Lava durch die den neuen Lavaergüssen vorausgehenden Gasmassen zersprengt und zum Teil herausgeschleudert. *H. Simotomai*

Digitized by Google

Der Vulkan Usu in Hokkaidô, von dessen Tätigkeit ich im letzten Hefte berichtete, setzte seine Bodenschwankungen fort, derart, daß die nördliche Flanke des Vulkans, die sich um 150 m gehoben hatte, wieder eingesunken ist. Nach den neuesten Messungen von Prof. Satô im vergangenen Jahre hat dieselbe Partie sich aufs neue 60 m gesenkt. Hier haben wir also ein weiteres Beispiel von vulkanischen Bodenschwankungen, wie sie vorher am Fuße des Vesuv beobachtet wurden. Nach Satô betrug die Zahl der Schlammströme, welche bei der Ausbruchsperiode im Jahre 1910 entflossen, zusammen fünf. Ihre Geschwindigkeit betrug 25 Meilen in der Stunde. *H. Simotomai.*

Dr. Fritz Sarasin unternimmt eine Reise nach Neukaledonien zu anthropologischen und ethnographischen Zwecken. Er weilt gegenwärtig auf den Loyalitätsinseln.

Amerika.

Von der Reise, die unser Mitglied Dr. Theodor Koch-Grünberg in das Amazonasgebiet, in dieses an Naturschönheit vielleicht reichste Gebiet Südamerikas, unternimmt, liegt nunmehr der erste Reisebericht vor. Aus ihm erhellt, daß die Expedition seit Mitte Juli die Grenzgebiete zwischen Brasilien, Venezuela und Britisch-Guayana (ungefähr zwischen 3° und 5° nördl. Breite und 60° und 61° westl. Länge) auf verschiedenen Flußreisen und ausgedehnten Landmärschen nach mehreren Richtungen hin durchzogen hat. Sie gelangte dabei nördlich bis zum Roróima, dem gewaltigen Sandsteingebirge Guayanas, dessen Gipfel (ca. 2600 m hoch) am 7. Oktober erstiegen wurde. Die bisherigen Ergebnisse sind: Kartographische Aufnahme der gesamten Reiseroute nebst (von Manaos an) fortlaufenden Barometer- und Thermometer-Beobachtungen, eingehendes Studium der Stämme Makuschi, Wapischana, Taulipang, Ingariko und Arekuna, mehrere hundert Photographien, 49 Phonogramme einheimischer Gesänge, ca 2000 m kinematographischen Materials, eine größere ethnographische Sammlung usw.

Mitte November erreichte Koch-Grünberg São Marcos, das gelegen ist am Zusammenfluß des Rio Uraricuera und Rio Tacutu, die den Rio Branco, den größten linken Nebenfluß des Rio Negro, bilden. Der Platz war infolge des niedrigen Wasserstandes gänzlich von der zivilisierten Welt abgeschnitten gewesen, so daß der Reisende seit Mitte Juli keine Nachricht mehr aus Deutschland erhalten konnte und auch keine mehr vor seinem Eintreffen in São Felippe am oberen Rio Negro (spätestens im September 1912) empfangen wird. Hier in São Marcos werden die bislang angelegten Sammlungen zurückgelassen, um beim nächsten Hochwasser im März des laufenden Jahres die Fahrt nach Deutschland anzutreten. Der Forscher selbst wandte sich in voller Gesundheit seiner Hauptaufgabe zu, der Erforschung der gänzlich unbekannten Gegenden zwischen Rio Branco und Orinoco. Da die Expedition voraussichtlich jetzt ein Jahr lang von der Außenwelt abgeschnitten sein wird, kann der nächste Reisebericht nicht vor Ende 1912 erwartet werden.

Digitized by Google

Afrika.

Bernhard Dernburg hat vor der staatswissenschaftlichen Vereinigung in Berlin in einem inhaltsreichen Vortrage, der sich nunmehr auch abgedruckt findet in der Zeitschrift „Nord und Süd" (herausg. von L. Stein, 36. Jg., Heft 1), seine Ansichten und Erfahrungen über Staats- und Wirtschaftsaufgaben im neuen Kongo-Gebiet der Öffentlichkeit übergeben. In seinen Ausführungen kommt er auch eingehend auf die geographischen Aufgaben zu sprechen, deren Lösung notwendig ist, um die wirtschaftlichen Seiten Groß-Kameruns in fruchtbringender Weise erschließen zu können. „Es ist nötig", so sagt er, „durch mehrere mit nicht zu knappen Mitteln auszurüstende, mit wissenschaftlichem und administrativem Personal hinreichend zu versehende Expeditionen zunächst ein klares Bild der Situation zu gewinnen, und die Expeditionen können alsbald nach Ratifikation der Verträge sowohl auf dem Wasserwege des Kongo und Ubangi von der See her als auch auf dem Sanga und Benue und durch das Gebiet der Südkamerun-Gesellschaft aus dem alten Kamerun her ihre Arbeit beginnen. Das kolonialwirtschaftliche Komitee hat eine Wasserexpedition bereits beschlossen und die Mittel bereitgestellt. Der erforderliche Apparat für Landexpeditionen ist in unserem Schutzgebiet vorhanden oder binnen kurzem leicht zu ergänzen. Das Wichtigste hierbei ist, darüber ins Klare zu kommen, welche Grenzen das neue Gebiet haben muß".

Über diese vorzunehmenden Grenzregulierungen entwickelt Dernburg alsdann eine Reihe sehr bemerkenswerter Gesichtspunkte, von denen die folgenden hier zitiert seien: „Zu erstreben sind Bergkämme, Talwege, ev. leicht übersichtliche Defileen, und zu beachten ist das Zusammenbleiben von Stamm und Markt, Wohnsitz und Erwerbsgebiet. Zu beachten ist auch, daß wirtschaftliche Einheiten, daß z. B. erteilte Konzessionen nicht unnötig zerschnitten und unwirtschaftlich zwischen Deutschland und Frankreich abgeteilt werden. Zu beachten sind ferner die Kosten der Festlegung der Grenzen. Natürliche Grenzen kosten so gut wie nichts, und ihre Festlegung ist in kurzer Zeit vorzunehmen, d. h. führt schleunigst aus einem unerwünschten Provisorium zu einem definitiven Zustand. Unnatürliche Grenzen kosten, weil sie in sehr kurzen Intervallen versteint werden müssen, vielerlei astronomische Beobachtungen zu machen sind, viele Buscharbeit zu tun ist, Jahre und Millionen in der Festlegung, außerordentliche Summen in der Unterhaltung in einem Land des Sumpfes und Urwaldes. Was für Frankreich eine gute Grenze ist, ist es auch für Deutschland, denn die Grenzen richten sich nicht gegen den Nachbarn, sondern gegen die beiderseitigen Eingeborenen, und eine von dem Geist der internationalen Solidarität in kolonialen Fragen getragene Verwaltung sollte keine Schwierigkeiten finden auch dann, wenn es sich um größere Grenzregulierungen handelt." *Sp.*

Über die Ausbreitung der Schlafkrankheit in den neu zu Kamerun gekommenen Gebieten wurden in einer Sitzung der Berliner medizinischen Gesellschaft von Kennern des Landes sehr wertvolle Ausführungen gegeben.

Digitized by Google

Prof. Schilling vom Institut für Infektionskrankheiten hat vor einigen Jahren einen großen Teil des Gebietes bereist. Er zeigte an Hand einer Karte die große Ausdehnung der Krankheit in dem ehemals französischen Kongo, hauptsächlich entlang den mächtigen Flußläufen. Die in Ost-Afrika angewandten Bekämpfungsmethoden versagen hier fast vollständig, da die Flußufer von dichtestem Urwald bewachsen sind, an dessen Ausrodung nicht gedacht werden kann. Auch die von den Engländern in Uganda angewandte Methode der Deportation der Uferbewohner in solche Gegenden ist hier völlig undurchführbar. Ebensowenig kann man von dem Versuch, alle Schlafkranke in Atoxylbehandlung zu nehmen, einen Erfolg erwarten. Auch in dem nördlich der Wasserscheide liegenden mehr steppenartigen Gebiete sind zahlreiche Fälle von Schlafkrankheit beobachtet worden. In erster Linie werden die Bekämpfungsversuche mit einer Erziehung der Eingeborenen einzusetzen haben, diese aber hat ihre sehr großen Schwierigkeiten.

Prof. Ziemann, der erst vor kurzem aus Kamerun, wo er viele Jahre als Regierungsarzt tätig gewesen, nach Berlin zurückgekehrt ist, hob besonders hervor, daß in West-Afrika die Atoxylbehandlung gänzlich versagt hat. Er schätzt das Ausdehnungsgebiet der Krankheit noch größer als es Professor Schilling getan hat. Vor allem aber sieht er in der Nachbarschaft des französischen und belgischen Kongo eine große und ständige Gefahr. Weder die Franzosen noch die Engländer sind in ihren Gebieten auch nur annähernd mit Ärzten versorgt. Allererstes Erfordernis zur Bekämpfung der Schlafkrankheit und damit zur Siedelungsfähigkeit der Gebiete ist daher die Anwesenheit einer recht beträchtlichen Zahl von Ärzten, deren es so wie so schon zur Bekämpfung der übrigen einheimischen Krankheiten bedarf. *Sp.*

H. v. Staff hat als Teilnehmer an der Tendaguru-Expedition im vergangenen Jahre Gelegenheit gehabt, die Entstehung der Landschaftsformen im südlichen Deutsch-Ostafrika zu untersuchen. Im Gegensatz zu der Annahme von Meerestransgressionen zur Erklärung des Oberflächenreliefs sieht v. Staff in den hohen Plateauflächen (Makonde-, Muëra-, Noto- u. s. w.) Reste einer weitausgedehnten subaërischen Verebnung, deren typische Verwitterungsdecke noch großenteils erhalten ist. In diese etwa dem Meere der Aquitanzeit zugehörige flache Küstenlandschaft ließ eine postmitteltertiäre Hebung die zuvor senilkonsequenten Flüsse einschneiden und breite Terrassen ausräumen. Erneute relative Hebung, zeitlich als prämittelquartär anzusetzen, unterbrach diesen Zyklus und prägte die jüngsten Züge dem Landschaftsbilde auf.

Für die Frage der Entstehung der Inselberge des Gneißhinterlandes scheint die Beobachtung von Interesse, daß z. B. der Nambiranye-Berg aus einem weit quarzreicheren, also widerstandsfähigeren Gestein besteht, das linsenförmig dem senkrecht aufgerichteten, völlig eingeebneten und schotterbestreuten weichen Graphitgneiß eingelagert ist. In Zusammenhang mit dieser Erscheinung scheinen im Lindi-Bezirk oft ganze Reihen von Inselbergen dem „Streichen" des Gneißes zu folgen. *Sp.*

Digitized by Google

Eine geologische Karte von Französisch-Westafrika im Maßstab 1 : 5 000 000 ist vor kurzem von dem bekannten französischen Kolonialforscher Dr. Henri Hubert veröffentlicht worden (Paris 1911, E. Larose). Auch die geologischen Verhältnisse der nichtfranzösischen Gebietsteile in Ober-Guinea sind mit dargestellt, im Norden reicht die Karte bis zum 24.° n. Br. weit in die Sahara hinein und umschließt im Osten und Süden noch Kamerun (in der alten Ausdehnung). Seit mehr als zwei Jahrzehnten ist dies die erste geologische Gesamtübersicht dieses Teils des Kontinents und überhaupt der erste Versuch in einheitlichem, leidlich großem Maßstabe, und so ist sie zweifellos auch von den deutschen Kolonialgeographen mit gleichem Dank zu begrüßen, wie dies in Frankreich inzwischen geschehen ist.

Die Darstellung ist im wesentlichen eine „abgedeckte", nur die Küsten- und bedeutenderen Flußalluvien sind als solche verzeichnet, die Sahara-Sandflächen nur im Westen. Unter den mesozoischen Schichten sind die paläontologisch sicher als Kreide bestimmten Kalk- und Sandsteine von Guinea, Nigerien nnd in der Sahara mit einer Farbe zusammengefaßt und von den fossilleeren Sandsteinen der „Otiformation" Koerts in Togo und der „Koroformation" Huberts im westlichen Niger-Bogen unterschieden; daß das nur ein Provisorium ist, geht schon daraus hervor, daß die von Falconer am Benue zwischen den unteren, leicht gefalteten und oberen, horizontalen Sandsteinen mit Sicherheit festgestellte Diskordanz auf diese Weise vernachlässigt ist. In der Zurechnung von Falconers „Eocän" von Sokoto, der sich auf eine einzige, anscheinend nummulitenführende Stelle eines Kalkhorizontes stützte, folgt Hubert der letzten Arbeit Gardés, des Geologen der Expedition Tilho, der die Zugehörigkeit des ganzen Schichtpakets zur obersten Kreide (Maestrichtien) eingehend dargelegt hat. Mit einer weiteren Farbe sind andere, fast stets mehr oder weniger horizontal lagernde Sandsteine oder Konglomerate zusammengefaßt, die im weiteren Umkreis des Niger-Beckens meist in bedeutenden Mächtigkeiten festgestellt sind und gewöhnlich für älter als die der vorhergehenden Gruppe gelten; Hubert zählt dazu die Bandiagara-Sandsteine Chudeaus, die wohl identischen Sandsteine Senegambiens, ferner seine Gurma-Sandsteine (nördliches Dahome) und sogar Koerts Buemformation (Togo), sowie die devonischen Sandsteine der Sahara. Gerade bei dieser Formationsgruppe werden die räumlichen Lücken der gegenwärtigen Kenntnis besonders fühlbar, und neue Profile werden das augenblickliche Farbenbild wahrscheinlich stark verändern. Bedenken gegen Huberts Gruppierung dieser und der vorerwähnten Schichtenfolgen ergeben sich aber auch aus dem Vergleich der leider auf der Karte nicht angegebenen Daten über Streichen und Fallen mit den übrigens gleichfalls nicht eingetragenen absoluten Höhenzahlen; ferner stellen mehrere Horizonte so gute Stufenbildner dar, daß auch diese Oberflächenformen zur Kritik der geologischen Hypothesen heranzuziehen sind. Andere Unstimmigkeiten werden mit faziellen Verschiedenheiten zusammenhängen. Auffallend ist die geringe Ausdehnung, die dem Granit zufällt, aus Granit oder Gabbro bestehen vielfach nur die „Inselberge" dieser Region, die danach wenigstens teilweise eher als „Härtlinge" anzusprechen sind. Die Masse des Grundgebirges bilden Gneise, ferner verschiedene kristalline Schiefer und steil gestellte, bezw. stark gefaltete alt-

Digitized by Google

paläozoische Sedimente, für die bemerkenswerterweise ein nordsüdliches bis nordost-südwestliches Streichen nachgewiesen ist. Der Faltungsprozeß ist in der Sahara prädevonisch. Jungvulkanische Gesteine sind besonders zahlreich in den beiden Sahara-Landschaften Air und Ahaggar, am Cap Verde, im mittleren Nigerien und in Kamerun, spielen aber, außer in letzterem Gebiet, keine das Kartenbild beherrschende Rolle.

Im übrigen ist gerade Kamerun wenig sorgfältig bearbeitet (ohne Berücksichtigung der letzten Karten von Guillemain und von Passarge, fast ganz nach Stromer von Reichenbach 1896!), während dagegen für die französischen Gebiete, namentlich um den oberen Senegal und Niger, noch unveröffentlichte Aufzeichnungen und Gesteinssammlungen verwertet sind. Obwohl also diese Arbeit nicht ganz einhält, was sie auf dem Titel verspricht, nämlich eine Zusammenfassung zu bieten des „état actuel de nos connaissances sur la Géologie de l'Afrique Occidentale", so ist sie jedenfalls eine höchst verdienstliche Leistung und für die weitere Forschung um so brauchbarer, als in den acht Seiten Begleitworten oft und deutlich genug auf die offenen Lücken und Fragen hingewiesen und zudem statt gewagter stratigraphischer Parallelisierungen der zur Zeit sicherere Weg der petrographischen Klassifikation mit Bewußtsein in den Vordergrund gerückt ist. Eine ergänzende Karte der Bodenschätze ist in Vorbereitung.

Bernhard Struck.

Durch die im Dezember 1911 abgeschlossene Legung des Kabels Konakry—Grand Bassam ist nunmehr der französische Kolonialbesitz bis zur Elfenbein-Küste unmittelbar an Frankreich angeschlossen. Bei dieser Ausfahrt des Kabeldampfers wurden 50 Tiefseelotungen zwischen Monrovia und Grand Bassam vorgenommen. *Sp.*

Polargebiete.

Von Dr. Filchner, dem Leiter der Deutschen Antarktischen Expedition, ist ein vom 9. Dezember 1911 datierter Brief aus Grytviken auf Südgeorgien eingelaufen, in welchem er den Mitgliedern unserer Gesellschaft einen herzlichen Abschiedsgruß übersendet. Wie aus dem Schreiben zu ersehen, ist die Reise bisher von Erfolg und Glück begünstigt gewesen mit Ausnahme der Sandwich Tour, auf der sich schwere Stürme einstellten. Nicht zum wenigsten hat die absolute Harmonie an Bord zum Erfolg beigetragen. Eine ausgezeichnete Unterstützung hat Filchner auf Südgeorgien durch Karl Larsen, den Kapitän Nordenskjölds, gefunden.

Über die Weiterfahrt von hier seien Filchners eigene Worte wiedergegeben: Morgen früh 10 Uhr [also am 10. Dezember] gehen wir in See nach dem Eis mit rein südlichem Kurs bis zum Auftreffen auf die Eisbarre und folgen ihrem nördlichen Rande dann so lange östlich, bis wir sie durchqueren können. Das sind die letzten Worte, die von Filchner nach Europa gelangt sind. Wir hoffen demnächst einen ausführlichen Bericht bringen zu können.

Digitized by Google

Zum Studium der meteorologischen und magnetischen Verhältnisse auf den Süd-Orkney-Inseln ist der norwegische Marineleutnant Sigurd Stranger von Argentinien aufgebrochen. Seine Teilnehmer sind nur Skandinavier, die Ausrüstung hat ihm die argentinische Regierung gestellt. *Sp.*

Meere.

In der Zeit vom 16. November bis 8. Dezember v. J. hat die vierte Terminfahrt zur Erforschung der Adria, die diesmal von den Österreichern allein ausgeführt wurde, stattgefunden. Trotz teilweise sehr ungünstiger Witterungsverhältnisse war es möglich, das Querprofil von Lussin nach Ravenna, das Pomo- und Pelagosaprofil und die Profile von Durazzo nach Brindisi, sowie durch die Straße von Otranto zu bearbeiten. Eine Überprüfung der Kote 1260 m im Südbecken ergab, daß auch sie zu hoch sei. Doch wurde 10 Seemeilen nordöstlich 1223 m gefunden. Da nunmehr Beobachtungen über ein ganzes Jahr vorliegen, ist zu hoffen, daß wir bald ein Bild der hydrographischen Verhältnisse der ganzen Adria erhalten. Von großem Interesse verspricht der Gegensatz zu werden, der sich aus den bisherigen Beobachtungen zwischen dem Süd- und dem Pomo-Becken ergibt, welch letzteres wieder mit dem Quanero in Wechselbeziehung zu stehen scheint. Den wertvollsten Anhalt gewährten dafür die Sauerstoffuntersuchungen, für deren Verständnis die regelmäßigen Beobachtungen über das Nanno-Plankton wichtige Hinweise ergaben.

M.

Ein Museum für Meereskunde und Seewesen in Triest. Unter dem Namen „Permanente maritime Ausstellung" ist seit einiger Zeit in Triest eine Sammlung begründet und dem Publikum täglich von 10—1 Uhr geöffnet, die beachtenswerte Keime zu einem umfangreichen Museum enthält. Am umfassendsten ist darin die Darstellung des Seefischereiwesens vertreten, für die von verschiedenen großen Ausstellungen her schon reiches Material durch die Österreichische Gesellschaft für Seefischerei und Fischzucht nach systematischen Grundsätzen zusammengebracht war: über die Meerestiere selbst, ihre Entwicklung und Zucht, über Fischereifahrzeuge und Fanggeräte, sowie über Verwertung von Fischen und andern Meeresprodukten in der menschlichen Wirtschaft. Ferner ist eine stattliche Sammlung über die Schiffahrt in Vergangenheit und Gegenwart, über ihre Hilfsmittel und Methoden, über Schiffstypen, Schiffbau und Schiffsausrüstung durch gemeinsame Beisteuer von Behörden und Privatpersonen geschaffen. Auch Hafen- und Küstenbau sind vertreten. Alles in allem kann man sagen, was hier in Originalstücken, Modellen, Präparaten und graphischen Darstellungen bereits beisammen ist, erscheint in seiner Gesamtheit wissenschaftlich und volkserzieherisch zu wertvoll, als daß man nicht annehmen sollte, es werde in der Richtung des Berliner Museums für Meereskunde weiter entwickelt werden, in dem Meereskunde und Seewesen e nander durchdringen und sich gegenseitig erläutern sollen. *Stahlberg.*

Mit dem 4. Januar 1912 hat der Dienst auf der neuen Shanghai-Eillinie begonnen, die der österreichische Lloyd eingerichtet hat. Bei

Digitized by Google

dem Verkehr zwischen Triest und Schanghai, der in 33 Tagen besorgt wird, werden folgende Häfen angelaufen: Port Said, Suez, Aden, Colombo, Penang, Singapore und Hongkong. *Sp.*

Allgemeines.

Gelegentlich des Vortrags des Herzogs Adolf Friedrich zu Mecklenburg waren vier Karten aus dem Besitze des Prinzen Ulrich von Schönburg auf Schloß Guteborn bei Ruhland ausgestellt, die durch ihre Seltenheit reges Interesse hervorriefen — sind sie doch bisher nirgends in der Literatur erwähnt. — Sie sind sämtlich in Kupferstich hergestellt und dienten offenbar als Wandkarten. Die erste unter ihnen mit der Beischrift „Nova totius terrarum orbis tabula" ist um das Jahr 1660 bei Frederick deWit in Amsterdam gedruckt und stellt die beiden Erdkugeln in stereographischer Projektion dar. Bemerkenswert ist auf ihr die Darstellung Amerikas und Australiens, wo nur die positiven Kenntnisse jener Zeit, keine länderkundlichen Hypothesen eingetragen sind. Von Amerika ist Süd- und Mittelamerika nebst Westindien mit reichem Detail gezeichnet. Von Nordamerika ist nur die östliche Hälfte bis ins Einzelne ausgeführt, der ganze Nordwesten erscheint dagegen leer. Kalifornien ist der älteren Anschauung entsprechend als Insel angegeben. Vom Festland Australien sieht man bereits den größten Teil der Küstengliederung, nur die Ostküste fehlt; auch Neu-Seeland ist schon deutlich zu erkennen. In Ost-Asien ist die Darstellung Japans und der Philippinen eigenartig. Das auf vielen älteren Karten vorhandene unbekannte Südland fehlt hier völlig. Am untersten Rande des Blattes steht in 18 Kolumnen ein ausführlicher Text, der eine geographische Beschreibung der ganzen Erde in niederländischer, französischer und englischer Sprache enthält.

Die folgenden drei Karten von einzelnen Erdteilen, die unter einander große Ähnlichkeit zeigen, sind Werke des berühmten Amsterdamer Kartographen Willem Janszoon Blaeu und stammen aus der Zeit um 1620 bis 1630. Die Wiedergabe der Küstengliederung und der einzelnen Erdräume entspricht den damaligen neuesten Forschungen und ist außerordentlich reich an Einzelheiten, so daß die Nova totius Americae sive Novi Orbis tabyla auct. G. J. Blaeu von Wichtigkeit für die Entdeckungsgeschichte von Amerika ist. Auf ihr ist Kalifornien als Insel gezeichnet; in Nordwest-Amerika sind die Forschugen Fr. Drakes angedeutet. Die 1616 erfolgte Entdeckung der Lemaire-Straße und des Staatenlandes ist bereits eingetragen. 2 Nebenkarten zeigen die Nord- und Südpolarländer. Die Karte fehlt selbst in der Library of Congress in Washington.

Auf der Tafel „Nova et exacta Asiae geographica descriptio, auct. G. J. Blaeu ist bedeutungsvoll die Darstellung Ostasiens, namentlich Koreas, das als Insel erscheint, Japans, der Philippinen und der hinterindischen Inselwelt, sowie der holländischen Entdeckungen im nördlichen Eismeere, in Nowaja Semlja und Spitzbergen. Im äußersten Nordosten zeigt sich deutlich die Anianstraße und jenseits derselben das nordwestliche Nordamerika. Im nördlichen Stillen Ozean ist eine für die Entdeckungsgeschichte interessante Nebenkarte mit den europäischen und asiatischen Polarländern angebracht.

Digitized by Google

Auf der vierten Tafel, die Afrika enthält, ist die Darstellung des Nil und des Kongo mit ihren Zuflüssen von besonderem Interesse.

(*Nach V. Hantzsch*)

Von diesen Karten war bisher nur die de Wit'sche Weltkarte bekannt, die als Tafel 1 in dem Atlas des Grafen Johann Moritz von Nassau-Siegen figuriert. Dieser Atlas war eine Ehrengabe der Amsterdamer Kartographen. Unter anderen enthält er auch Karten über Afrika, Asien und Amerika in gleicher Größe, zum Teil mit ähnlichem Text und Figuren, jedoch von anderen Zeichnungen und Platten herrührend wie die oben erwähnten. Da die jüngsten Karten des Atlas vom Jahre 1661 datiert sind, so möchte man danach schließen, daß diese Wandkarten ältere Arbeiten darstellen und zwar von Wilhelm Blaeu selbst, der 1638 starb, während die entsprechenden Karten des Atlas dann vielleicht von seinen Söhnen herrühren könnten, obgleich sie als von W. Blaeu herrührend signiert sind.

M. Groll.

Wandtafeln zur Einführung in das Kartenverständnis hat der Kartograph a. D. der Königlich Preußischen Landesaufnahme, R. Rhinow, veröffentlicht. Zunächst liegen zwei Blätter vor, von denen das eine die Südspitze von Mönchgut auf Rügen, das andere den mittleren Teil des Riesengebirges zeigt. Zu oberst auf beiden Tafeln findet sich je ein Landschaftsbild, das in weichen Kreidetönen gehalten ist und auf größere Entfernung Rücksicht nimmt, indem alle Details fortgelassen sind. Unter den Bildern steht die Reproduktion von Kartenblättern, auf denen die Landschaft wiedergegeben ist, zuerst ein vergrößerter Ausschnitt aus den betreffenden Meßtischblättern in 1 : 8000 resp. 1 : 10 000. Auf ihnen tritt das Relief mit Hilfe der Eintragung einer braunen Schummerung außerordentlich eindrucksvoll zutage; so ist an der Küste Rügens sogar in einigem Abstand der Unterschied zwischen den jetzigen jungen Kliffen und den reifen, gegenwärtig funktionslosen Kliffen scharf zu erkennen. Alsdann folgt die Wiedergabe des Meßtischblattausschnittes im Originalmaßstab im Verein mit einer Vergrößerung der Karte des Deutschen Reiches auf 1 : 25 000, ferner die Wiedergabe der letzteren in 1 : 100 000. Auf allen Blättern ist das Gesichtsfeld des Landschaftsbildes eingetragen, ferner sind bemerkenswerte Punkte durch Signaturen gekennzeichnet, für die eine Umrißskizze die nötigen Erklärungen gibt. Ferner dienen zwei nicht überhöhte Längsprofile in 1 : 10 000 und 1 : 25 000 dem Verständnis der Karten. Im ganzen läßt sich sagen, daß pie beiden Tafeln freudig zu begrüßen sind. *Sp.*

Der 10. Internationale Geographenkongreß wird zu Ostern d. J. wahrscheinlich nicht stattfinden, sondern dürfte auf Oktober d. J. oder Ostern nächsten Jahres verschoben werden.

Der 18. Deutsche Geographentag wird in der Pfingstwoche zu Innsbruck voraussichtlich vom 28.—30. Mai d. J. zusammentreten.

Herrn Geheimen Hofrat Hans Meyer ist von der Gesellschaft für Erdkunde zu Leipzig in Anerkennung seiner hohen Verdienste um die Afrikaforschung die Eduard-Vogel-Medaille in Gold, die höchste Auszeichnung der Gesellschaft, verliehen worden.

Digitized by Google

LITERARISCHE BESPRECHUNGEN.

Beningnus, Siegfr.: In Chile, Patagonien und auf Feuerland. Berlin, Dietr. Reimer, 1911. 370 S., 14 Tf., 92 Abb. und 1 Krt. gr. 8°. Preis geb. 8,— M.

Das Buch ist auf Grund eines etwa dreijährigen Aufenthaltes in den genannten Teilen von Süd-Amerika und nach Studium der einschlägigen Literatur abgefaßt. Es besteht aus einer Anzahl abgeschlossener, selbständiger Aufsätze von verschiedenem Umfange, von denen jeder eine Fülle charakteristischer und wichtiger Daten dem Leser in interessanter, fesselnder Form darbietet. In der Vorrede wird gesagt, daß den Verfasser der Gedanke geleitet habe, deutsches Kapital und deutsche Intelligenz in noch höherem Grade als bisher an der wirtschaftlichen Erschließung und Ausbeutung der Reichtümer des südlichsten Süd-Amerika tellnehmen zu lassen. Hierin liegt nach unserer Ansicht der Hauptwert des Buches.

Der Inhalt ist in drei große Abschnitte geteilt: 1. Chile, 2. Patagonien und Feuerland, 3. Patagonische Tiere.

Der erste Aufsatz im ersten großen Kapitel, welcher die Überschrift: „Die Fremden" trägt, handelt von der Abstammung der Chilenen. Hier wird die Anzahl der Urbewohner, worunter Verfasser die „wenig vermischten Indianer" versteht, auf 120 000 geschätzt, die der Fremden (von 40 verschiedenen Nationen) auf 100 000. Es wird sehr richtig konstatiert, daß die Chilenen ihrer Vermischung mit Deutschen und Engländern und der Tätigkeit der Mitglieder dieser beiden Nationen im Lande zum großen Teile ihre hervorragende Stellung unter den Staaten Süd-Amerikas verdanken. Er geht spezieller auf die Mitwirkung der Engländer in dem Unabhängigkeitskriege gegen Spanien ein. Ein Teil der heutigen einflußreichen chilenischen Aristokratie stammt von den damaligen Mitstreitern ab. In diesem Aufsatze: „Englischredende" wird auch gesagt, daß der englische Einfluß besonders durch die gut subventionierten englischen Schulen unterstützt wird und der englische Einfluß besonders im nördlichen Chile (vom 30.° s. Br. an) und in der Magellhaes-Straße sich geltend mache, während der deutsche im südlichen Chile (vom 37.° s. Br. an) zu bemerken sei.

Von der bisher geleisteten deutschen Pionierarbeit handeln in fesselnder Schreibweise, die durch zahlreiche gute Abbildungen noch anschaulicher wird, die Kapitel: Valdivia, Der See der Deutschen, Von deutscher Turnerei und einige Aufsätze im ersten Kapitel: Die Fremden. — Als meisterhafter Schilderer von Land und Leuten zeigt sich Verfasser besonders in den Kapiteln: Quer durch Chile, durch die Magellhaes-Straße, und: Mit patagonischer Post. *H. Polakowsky.*

Hauthal, Rudolf: Reisen in Bolivien und Peru, ausgeführt 1908. (Wissenschaftl. Veröffentlichungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Leipzig.) Leipzig, 1911. X, 247 S., 60 Tf., 3 Krt. 8°.

Digitized by Google

Das Schwergewicht der Untersuchung ist auf die diluviale Vergletscherung in den Kordilleren gerichtet; andere Beobachtungen, besonders solche geologischer Natur, mußten in den Hintergrund treten, eine Lücke, die stellenweise mißlich auffällt.

Die Reise begann in Salta, Argentinien, durchquerte die Ost-Kordillere und wandte sich auf dem inneren Hochplateau gegen Norden nach La Paz, der Hauptstadt von Bolivia. Der Pacific wurde nach Überschreitung der West-Kordillere in Mollendo erreicht. Lima wurde der Ausgangspunkt für eine Exkursion nach der Kordillere (Toldorumi) östlich der peruanischen Hauptstadt.

In einem Anhang sind von Santiago Rot, H. Salfeld Bestimmungen paläontologischen Materials angefügt worden; W. Bergt hat das petrographische, Pilger und Professor Müller das botanische, H. v. Berlepsch und Professor zur Strassen das zoologische Material bearbeitet.

An den Ostrand der Kordillere lehnen sich bis 500 m mächtige, geschichtete Schotter, die sich in die Quer- und Längstäler bis 3000 m Höhe verfolgen lassen; es sind die Jujuyschichten Steinmanns. Hauthal deutet sie als fluvioglaziale Massen, verschwemmte Moränen einer ersten bedeutenden Vereisung. Im Einklang hiermit würden die allerdings mehr vermutungsweise als glazial klassifizierten Formen in der Quebrada del Toro stehen. Am Ausgang dieses Tales bei Salta sind die Schotter in drei Terrassen gegliedert; weiter talauf stellt sich als Hangendes eine lößartige Bildung ein. Sie liegt diskordant auf den Schottern. Bei der Annäherung an das interandine Hochplateau finden sich sichere Glazialspuren dort, wo besondere Aufragungen die eiszeitliche Firngrenze überragen. Diese Berge, wie Chañi, Illimani, Zoraberge und andere überragen das Durchschnittsniveau der kristallinen (paläozoischen) Gebirgskämme beträchtlich. Sie sind Kerne granitischer, wohl postkretazäischer Intrusionen, an denen die Schieferhülle aufgewölbt und metamorphosiert ist. Diese Berge bilden die besten Objekte für Glazialforschung, zumal sie heute teilweise noch vergletschert sind. Dem interandinen Hochplateau, das in beträchtlicher Mächtigkeit von lakustren Binnenablagerungen aufgebaut wird, fehlen in dem Reisegebiet Gletscherspuren vollständig. Wohl aber finden sich am Rande dieses abflußlosen Beckens Strandterrassen, wie es scheint, stellenweise in Verknüpfung mit Moränen, die den Westabhang der östlichen Kordillere umsäumen. Dem Hochplateau, wie auch den etwa nordsüdlich streichenden, östlichen, sehr flachen Längstälern sind abflußlose Wannen eigentümlich, in denen Salze, besonders Boraxsalze zur Ablagerung gekommen sind. Mit der ehemaligen reicheren Wasserführung, die Seen entstehen ließ, steht die weite Verbreitung von Schotterterrassen in den genannten Tälern in Einklang. Zwischen ihnen und den Jujuyschichten besteht vielleicht wirklich ein zeitlicher Zusammenhang, wie Hauthal annimmt. Auf sie legen sich Moränen jüngeren Datums, so daß Hauthal hier auf eine zweimalige Vereisung schließen konnte.

In strengem Gegensatz zu der wasserreicheren Diluvialepoche steht der heutige sterile, trostlose Zustand der dünnbesiedelten Landschaft. Die Mineralschätze (Salze, an die Intrusionen geknüpfte Erze wie Silber, Zinn, Wismut u. s. w.) locken den bedürfnislosen Menschen an. Ruinen

Digitized by Google

größerer Niederlassungen scheinen auf eine glücklichere Vergangenheit hinzuweisen.

Ganz anders wird das Bild um La Paz. Die Stadt liegt ziemlich tief unter dem Ostrande des Hochplateaus in einem nach Osten entwässernden Talsystem. Die Täler durchbrechen die Ost-Kordillere und zeigen bis etwa 3000 m Höhe unzweifelhafte Glazialform. Der Illimani, die Zora-Berge, Illampu, mit einem Wort: die hoch aufragenden „Granitlakkolithe", stellten das Nährgebiet der Talgletscher dar, wie sie auch heute die Wasserversorgung der Täler auf sich nehmen. Auffällig ist die hier und auch östlich Lima gemachte Beobachtung, daß die Gletscher der feuchteren Ostseite weniger tief hinabreichen als auf der Weststeite — ganz im Gegensatz etwa zu Ecuador (H. Meyer). Hauthal erklärt dies Phänomen, das auch in der Eiszeit vorhanden gewesen zu sein scheint, dadurch, daß die Ostseite der Berge mehr Sonnenbestrahlung erfährt als die Westseite, die durch nachmittägliche Nebel geschützt wird. Des Morgens sind die Höhen wolkenfrei, erst mittags hüllen sie sich ein.

Über den Moränen der ersten Vereisung liegen geschichtete Sande und Konglomerate in großer Mächtigkeit, die Torfmoore beherbergen, wie sie heute als intermoränale Champas bekannt sind. Überall findet sich in höherem Niveau dieser Bildung eine sehr charakteristische Seetuffablagerung, deren Ausdehnung den Umfang des diluvialen Sees von La Paz angibt. Hauthal stellt ihn in die Zeit der zweiten Vereisung, und zwar, weil typisches Moränenmaterial — von Eisbergen verschleppt — dem Sediment eingeschaltet ist (bei Ananta).

Auf zwei Vereisungs-Perioden deuten auch die Verhältnisse in der West-Kordilllere. In die Augen springend ist der ganz andere geologische Bau dieses Gebirgszuges, wenn auch die Oberflächenformen: weite Längstäler, verhältnismäßig flache, breite Gebirgsketten mit bestimmtem Kammniveau, durchaus denen der Ost-Kordillere ähneln. Den prächtigen Aufnahmen des Verfassers sind diese Züge leicht zu entnehmen. Mesozoische Schichten, vor allem Kreidekalk und -sandstein und besonders außerordentlich verbreitete Laven und Tuffe andesitischer Gesteine setzen das Gebirge zusammen. Ihm sind als Zentren ehemaliger Vereisung bedeutend überragende Vulkanberge aufgesetzt. Leider fehlen Angaben über deren Struktur, deren Bau und Verhältnis zu den Sedimenten bzw. mesozoischen Tuffen.

Die Täler durchschneiden östlich Lima West- und Ost-Kordillere, das abflußlose Hochplateau des Inneren ist drainiert, hat aber, wie es scheint, den Plateaucharakter noch nicht verloren. In den Tälern lassen sich Glazialphänomene im Westen des Gebirges bis rund 3000 m, im Osten nur bis etwa 4000 m hinab verfolgen, ein scheinbar widersinniges Verhältnis, das aber mit den heutigen Gletschergrenzen z. B. am Toldorumi übereinstimmt.

Der letzte Abschnitt ist einer Zusammenfassung aller Diluvialbeobachtungen gewidmet. Als Ergebnis tritt die Zweizahl der Vereisung entgegen. H. Meyer hat dies für Ecuador, O. Nordenskjöld für Patagonien dargetan, so daß als Ursachen für die Vergletscherung der Anden solche allgemeiner, wohl kosmischer Natur in Betracht gezogen werden müssen. Ungefähre Höhenbestimmungen der Firngrenzen in dem durchforschten Gebiet (Bolivia, Süd-Peru) werden angegeben für die erste Vereisung:

Digitized by Google

Gletschergrenze, die nach lokalen Verhältnissen stark modifiziert wurde (z. B. jene abnorme Umkehr der Höhenlage an Ost- und Westseite, die aber nur für das in Rede stehende Gebiet gilt), mit etwa 3000 m; Firngrenze 4400—5000 m. Für die zweite Vereisung gilt: Gletschergrenze 4000—4500 m, Firngrenze 4900—5500 m. Heute schwankt die Firngrenze zwischen den weiten Zahlen 5200—6200 m. *Walther Penck.*

Trzebitzky, Franz: Studien über die Niederschlagsverhältnisse auf der Südosteuropäischen Halbinsel. Mit 1 Karte und 55 Kartenskizzen. (Zur Kunde der Balkan-Halbinsel. I. Reisen und Beobachtungen. Herausgegeben von Dr. Carl Patsch. Heft 14.) Sarajevo, Selbstverlag des Bosnisch-Hercegovinischen Instituts für Balkanforschung, 1911. III, 95 S. 8°. Preis 2,50 M.

Die vorliegende Arbeit ist eine Doktordissertation aus Th. Fischers Marburger Schule, die an sich mit anerkennenswertem Fleiß und kritischer Sorgfalt angefertigt ist, aber doch die Mängel des Materials stellenweise nicht überwunden hat und es auch gar nicht konnte. Das geht schon aus dem überhaupt verwendbaren Material hervor: am besten war es in Bosnien-Hercegovina und in Bulgarien, wofür 93 und 105 Stationen benutzt werden konnten; die 50 in Serbien hätten auch genügt, wenn nur nicht von ihnen bloß je zwei Jahrgänge gedruckt vorgelegen hätten. Auf Griechenland kamen nur 24 Stationen, auf Montenegro eine und auf die gesamte europäische Türkei nicht mehr als zwölf, während es deren bei gleicher Dichte wie in Bulgarien mindestens 190 hätten sein müssen.

Demgemäß kann die Niederschlagskarte für die Türkei, besonders aber für Albanien, nicht einmal als erste Näherung gelten; wesentlich besser liegen die Verhältnisse in dem nördlichen Streifen der Halbinsel zwischen Adria und Pontus. Für Bosnien konnte der Verfasser sich zudem auf die Regenkarte von Ballif, für Bulgarien auf meine stützen. Gerade in diesem am besten gesicherten Streifen tritt sehr schön die Abnahme der Niederschläge von Westen (bis zu 4600 mm) nach Osten (unter 500 mm) hervor. Auch von der albanischen Küste bis zum Golf von Salonik ist eine große Abnahme (von der Stufe 1000—1500 bis unter 500 mm) glaubhaft gemacht.

Außer der jährlichen Verteilung wird auch die jahreszeitliche besprochen, sodann die Zahl der Regentage und die Regendichte, die regenreichsten und regenärmsten Monate, die Dauer der Trockenzeiten, sowie die mittleren und absoluten Extreme. *C. Kaßner.*

EINGÄNGE FÜR DIE BIBLIOTHEK UND ANZEIGEN.

(Dezember 1911.)

Bücher und Sonderabzüge:

Europa.

Häberle, D.: Über Königsstraßen in der Rheinpfalz. (S.-A. aus: Pfälzisches Museum.) Kaiserslautern 1911. 5 S. 4°. (Verfasser.)

Versuch einer Rekonstruktion einer Königs- resp. Reichsstraße von Breidenborn bis Ehlenbach.

Digitized by Google

Partsch, Joseph: Schlesien. II. Teil. Landschaften und Siedelungen. Breslau, Ferd. Hirt, 1911. XVI, 222 S., 5 Tf. 8°. (Verlag.)

Schöppe, W.: Der Holzappeler Gangzug. (Archiv f. Lagerstätten-Forschung. H. 3.) Berlin 1911. 96 S., 6 Tf. 8°. (Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt.)

Wehrmann, Martin: Landeskunde der Provinz Pommern. (F. Hirts Sammlung von deutschen Landeskunden.) Breslau, Ferd. Hirt. 1911. 48 S. 8°. (Verlag.)

Asien.

Durrard, S. G. et H. H. **Hayden**: Esquisse de la géographie et de la géologie des montagnes de l'Himalaya et du Thibet. Toulouse, Edouard Privat, 1911. 39 S. 4°. (Verlag.)

Langenegger, Felix: Durch verlorne Lande. Von Bagdad nach Damaskus. Berlin, Wilhelm Süsserott, 1911. 408 S., 132 Tf. 8°. (Verlag.)

Reinach, L. de: Recueil des Traités conclus par la France en Extrême-Orient. (1684—1902.) Tome second. (1901—1907.) Paris, Ernest Leroux, 1902 et 1907. 442 S. — 146 S. 8°. (Verlag.)

Rieger, Max: Sven Hedins Anteil an der Erforschung Zentralasiens. Köln, J. P. Bachem, 1911. 116 S., 1 Krt. 8°. (Verfasser.)

Ausgrabungen in Sendschirli, ausgeführt und herausgegeben im Auftrage des Orient-Comités zu Berlin. IV. Berlin, Georg Reimer, 1911. 144 S., 19 Tf. 4°. (Orient-Comité.)

Afrika.

Destaing, E.: Étude sur le Dialecte Berbère des Beni-Snous. Tome deuxième. (Public. de la Faculté des Lettres d'Alger. Tome 35.) Paris, Ernest Leroux, 1911. 332 S. 8°. (Verlag.)

Komorowicz, Maurice von: An sonnigen Gestaden. Charlottenburg, Schillerbuchhandlung. 148 S., 1 Tf. 8°. (Verlag.)

Mit vielen Photographien geschmückte Plaudereien über eine Reise nach Madeira, Teneriffa und Algier.

Pöch, R.: Über die Kalahari. (S.-A. aus: Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien.) 1911. 9 S. 8°. (Verfasser.)

— Zur Simbábye-Frage. (S.-A. aus: Mitt. d. k. k. geogr. Ges. in Wien.) 1911. 21 S., 4 Tf. 8°. (Verfasser.)

Der Autor hält die Ruinen von Simbábye in Süd-Rhodesien für Reste von steinernen Befestigungen, die von Negern herrühren.

Poutrin: Travaux scientifiques de la Mission Cottes au Sud-Cameroun. (1905—1908.) Paris 1911. 101 S. 21 Tf. 8°. (Verfasser.)

Provotelle: Étude sur la Tamazir't ou Zénatia de Qal'at Es-Sened. (Public. de la Faculté des Lettres d'Alger. Tome 42.) Paris, Ernest Leroux, 1911. IV 155 S. 8°. (Verlag.)

Stavenhagen, W.: Tripolitanien und der Krieg 1911. (S.-A. aus: Dtsch. Rundschau f. Geogr.) Wien u. Leipzig 1911. 14 S. 8°. (Verfasser.)

Gegenwärtig willkommener Überblick über Tripolitanien mit besonderer Berücksichtigung der militärischen Verhältnisse.

Zimmermann, Emil: Die ostafrikanische Zentralbahn, der Tanganyikaverkehr und die ostafrikanischen Finanzen. Berlin, D. Reimer (E. Vohsen). 1911. 53 S. 8°. (Verfasser.)

Digitized by Google

Amerika.

Benignus, Siegfried: In Chile, Patagonien und auf Feuerland. Berlin, D. Reimer, (E. Vohsen) 1912. 369 S., 14 Tf., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Beuchat, H., et P. **Rivet**: La Famille Betoya ou Tucano. (S.-A. aus: Mémoires de la Société de Linguistique de Paris.) 1911. 48 S. 8°. (Verfasser.)

Périgny, Maurice de: Les États-Unis du Mexique. Paris 1911. XI, 310 S., 1 Krt. 8°. (Verfasser.)

Rich, John Lyon: Recent Stream Trenching in the Semi-arid Portion of Southwestern New Mexico, a Result of Removal of Vegetation Cover. (S.-A. aus: The American Journal of Science.) 1911. 9 S. 8°. (Verfasser).

Rivet, P.: A propos de l'origine du mot „Pérou". (S.-A. aus: L'Anthropologie.) Paris 1911. 6 S. 8°. (Verfasser).

Das Wort Peru wird für mittelamerikanischer Herkunft erklärt und soll die Bedeutung „Fluß" haben.

— Les Langues Guaranies du Haut-Amazone. (S.-A. aus: Journal de la Société des Américanistes de Paris.) 1910. 32 S. 8°. (Verfasser.)

— Sur quelques Dialectes Panos peu connus. (S.-A. aus: Journal de la Société des Américanistes de Paris.) 1910. 24 S. 8°. (Verfasser.)

Sievers, Wilhelm: Die heutige und die frühere Vergletscherung Südamerikas. (Samml. wissensch. Vorträge aus d. Gebiete d. Naturwiss. u. d. Medizin.) Leipzig, F. C. W. Vogel. 24 S., 6 Tf. 8°. (Verlag.)

Australien und die Südsee.

Ninth **Report** of the Geographic Board of Canada for year ending June 30 1910. (Suppl. to the annual Report of the Departm. of Marine and Fisheries.) Ottawa 1911. 455 S., 5 Krt. 8°. (Departm. of Marine and Fisheries.)

Ein Werk mit vielem geographisch nützlichem Material über Canada, so u. a. ein ausführliches erklärendes Verzeichnis der Ortsnamen. Beigegeben ist eine 5 Blattkarte in etwa 1 : 3 000 000 mit Betonung der territorialen Aufteilung.

Schultze, Leonhard: Zur Kenntnis der Melanesischen Sprache von der Insel Tumleo. Jena, Gustav Fischer, 1911. 96 S. 8°. (Verlag.)

Kolonien.

Neuhauß, R.: Deutsch-Neu-Guinea. Bd. I u. II. Berlin, D. Reimer (E. Vohsen), 1911. XVI, 534 S., 1 Krt. — VII, 336 S., 1 Krt. 4°. (Verlag.)

Schrader, C.: Neu-Guinea-Kalender. 1912. Berlin. 16 S. 8°.

Die Meere.

Campbell, Lord George: Log Letters from „the Challenger". London 1876. 448 S. 8°. (Dr. Merbach.)

Borraß, E.: Bericht über die relativen Messungen der Schwerkraft mit Pendelapparaten in der Zeit von 1908 bis 1909 und über ihre Darstellung im Potsdamer Schweresystem. (Verh. d. 16. allg. Conf. d. Internat. Erdmessung.) Berlin, Georg Reimer, 1911. VII, 288 S., 2 Krt. 4°. (Verlag.)

Dem Schluß des Bandes sind zwei Tafeln angefügt, die die Verteilung der Schwerestationen in Europa und auf der Erde bis zum Jahre 1909 zeigen. Neben Mittel-Europa sind Japan und Turkestan am dichtesten mit Stationen besetzt.

Digitized by Google

Allgemeine Erdkunde.

Chamberlin, Thomas Chrowder: The Future Habitability of the Earth. (From the Smithsonian Report for 1910. Washington 1911. 19 S. 8°. (Verfasser.)

Giannitrapani, Luigi: La nuova carta d'Italia al 100 000. Roma 1911. 16 S., 4 Tf. 8°. (Istituto Geografico Militare.)

Montessus de Ballore, Comte de: La Sismologie moderne. Paris: Armand Colin, 1911. XX, 284 S., 17 Tf., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Mori, Attilio: I Lavori dell' Istituto Geografico Militare. Palermo 1911. 14 S. 8°. (Istituto Geogr. Militare.)

VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT.

Allgemeine Sitzung vom 13. Januar 1912.

Vorsitzender: Herr Penck.

Der Vorsitzende begrüßt die Versammlung mit den besten Wünschen zur Jahreswende und weist auf die erfreuliche Tatsache hin, daß die Gesellschaft in das neue Jahr mit (der höchsten bisher erreichten Zahl an Mitgliedern (s. S.) tritt; freilich ist dies vorwiegend dem Zuwachs an auswärtigen ordentlichen Mitgliedern zu danken. Die Größe Berlins und das hier herrschende lebhafte Interesse für Erdkunde werden aber auch in Bezug auf ansäßige Mitglieder ein sehr dankenswertes Feld für Werbetätigkeit bieten.

Seit der letzten Sitzung hat die Gesellschaft das ordentliche Mitglied Herrn Czudnochowski, Rektor in Hohenschönhausen bei Berlin (Mitglied seit 1908) durch den Tod verloren.

Der Vorstand und Beirat haben beschlossen, den Generalsekretär der Gesellschaft, Herrn Hauptmann a. D. Georg Kollm, nachdem er 22 Jahre hindurch sowohl die Obliegenheiten des Generalsekretariats, als auch die Verwaltung der Bibliothek und die Herausgabe der Zeitschrift besorgt hat, zu entlasten und die Schriftleitung der Zeitschrift dem Privatdozenten an der hiesigen Königlichen Universität, Herrn Dr. Alfred Merz zu übertragen.

Bericht des Generalsekretärs.

über die Entwickelung und Tätigkeit der Gesellschaft im Jahre 1911.

„Veränderungen im Mitgliederstande. Neu aufgenommen wurden 100 ordentliche Mitglieder, und zwar 60 ansässige und 40 auswärtige. Infolge von Tod, Verzug oder Austritt schieden dagegen

Digitized by Google

84 ordentliche aus, so daß die Gesellschaft zurzeit aus 1347 ordentlichen, 58 korrespondierenden und 48 Ehren-Mitgliedern, im ganzen aus 1453 Mitgliedern besteht gegen 1347 im Vorjahre (s. Zusammenstellung im Anhang zu Heft I, S. aa).

„Im verflossenen Jahr fanden 10 allgemeine ordentliche Sitzungen und 8 Fachsitzungen statt, von denen zwei Diskussionsabende (Themata: Welche Hilfsmittel stehen zur Veranschaulichung des Geographie-Unterrichts in Berlin zur Verfügung? — Über Bodenfluß.)

Im Anschluß an den ersten Diskussionsabend fand am darauffolgenden Sonntag ein Ausflug in den Grunewald unter Führung des Herrn Geheimrat Penck statt.

„Die Büchersammlung hat sich, abgesehen von den periodischen Schriften, um 570 Werke in 738 Bänden, die Kartensammlung um 69 Kartenwerke mit 477 Blatt vermehrt.

„Von den eingesandten Werken wurden 60 in den „Literarischen Besprechungen" der Zeitschrift besprochen, während eine größere Zahl derselben bei den in der Zeitschrift veröffentlichten „Eingängen für die Bibliothek" kurz angezeigt wurden.

„Wissenschaftliche Unternehmungen.

1. Der XVI. Band der im Auftrage der Gesellschaft von Herrn Otto Baschin bearbeiteten „Bibliotheca Geographica" gelangte zur Ausgabe.

2. Aus den Mitteln der Karl Ritter-Stiftung wurden Unterstützungen bewilligt an:

Herrn Privatdozent Dr. Gustav Braun-Berlin für eine landeskundliche Studienreise nach Skandinavien;

„ Dr. Theodor Koch-Grünberg-Freiburg i. B. für eine Forschungsreise in das Amazonas-Gebiet;

„ Dr. Max Moszkowski-Berlin zur Konstruktion seiner in Holländisch-Neu-Guinea angefertigten Routenaufnahmen;

„ Prof. Dr. Willi Ule-Rostock für eine Studienreise nach Brasilien;

3. Das Kuratorium der Ferdinand von Richthofen-Stiftung bewilligte an Unterstützungen:

Herrn Dr. Carl Mordziol-Aachen zur Fortsetzung seiner morphologischen Studien im Rhein Tal;

„ cand. geogr. Jos. Müller-Berlin zum Studium des alten Lech-Gletschers;

„Zwei große deutsche Expeditionen, an deren Zustandekommen die Gesellschaft für Erdkunde mitgewirkt hat, sind im verflossenen Jahre

Digitized by Google

ausgegangen: die Filchnersche deutsche Antarktische Expedition und die Deutsche Expedition zur Erforschung des Kaiserin Augusta-Flusses.

Schenkungen.

„Zur Erinnerung an den nach Strandung seines Expeditionsdampfers ‚Welff' am 2. Oktober 1865 bei Bardera ermordeten deutschen Afrikaforschers Karl Klaus Freiherrn von der Decken hat die Königlich Italienische Regierung ein Maschinenteil des Dampfers der Gesellschaft für Erdkunde überwiesen; das Erinnerungsstück ist in der Halle des Hauses der Gesellschaft aufgestellt worden.

„Frau Josefine Baumann in Wien schenkte eine Mappe mit photographischen Aufnahmen ihres im Jahre 1899 verstorbenen Sohnes Dr. Oscar Baumann, die er in den letzten Lebensjahren in Ost-Afrika gemacht hat.

Der Vorsitzende begrüßt Seine Hoheit den Herzog Adolf Friedrich zu Mecklenburg nach seiner und seiner Expedition glücklichen Heimkehr von längerer Forschungsreise in Mittel-Afrika und beglückwünscht ihn zu den erzielten Erfolgen.

Hierauf nimmt S. H. der Herzog das Wort zu seinem Vortrag: „Die Inner-Afrika-Expedition 1910/11." (Mit Lichtbildern.)

Referat über die Reise s. S. 1.

In die Gesellschaft werden aufgenommen:

als ansässige ordentliche Mitglieder:

Herr Hans Gurlitt, Hauptmann a. D., Friedenau,
„ Oskar Halla, Ober-Ingenieur,
„ Albert Heine, Kaufmann,
„ Dr. Otto Hötzsch, Professor an der Kgl. Akademie Posen, und Lehrer an der Kriegsakademie,
„ Dr. med. Alfred Koppen, Augenarzt,
„ Ernst Steidel, Kaufmann,
„ Dr. Walther Thorner, Augenarzt, Privatdozent an der Kgl. Universität,
„ Dr. Heinrich Wüstenhagen, Oberlehrer, Pankow,
„ Eduard Zintgraff, Hütten-Direktor, Groß-Lichterfelde;

als auswärtiges ordentliches Mitglied

Herr James H. Hyde, Paris.

Digitized by Google

Außerordentliche Sitzung vom 20. Januar 1912.

Vorsitzender: Herr Penck.

Herr Prof. Dr. Fridtjof Nansen spricht über: „Die erste Entdeckung Nord-Amerikas durch die Norweger." (Vergl. S. 41 ff.)

BERICHTE VON GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFTEN UND VORTRÄGEN.

Berlin. Institut für Meereskunde. 23. Januar 1912.

Professor Dr. Franz Heiderich, Wien: „Triest und die Tauern-Bahn." Mit Lichtbildern.

Greifswald. Geographische Gesellschaft. 16. Januar 1912.

Professor Dr. W. Volz, Breslau: „Durch das dunkelste Nord-Sumatra." Auf Grund eigener Reisen. Mit Lichtbildern.

Hamburg. Geographische Gesellschaft. 4. Januar 1912.

Dr. J. Elbert, Frankfurt a. M.: „Forschungsreise im ostmalayischem Archipel."

Leipzig. Gesellschaft für Erdkunde.

Allgemeine Vereinssitzung am 25. Oktober 1911. Dr. Albert von Le Coq, Berlin: Reisen und Forschungen in Chinesisch Turkestan 1904—1906."

Der Vorsitzende Geheimrat Prof. Dr. J. Partsch berichtet an der Hand von eingegangenen Briefen über die deutschostafrikanische Forschungsreise von Geheimrat Prof. Dr. Hans Meyer.

Allgemeine Vereinssitzung am 8. November. Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Albrecht Penck, Berlin: „Im Eisfjord auf Spitzbergen.

Fachsitzung am 29. November. Gymnasialoberlehrer Dr. Rudolf Stübe sprach über das mittelalterliche Indien in europäischen Berichten.

Der Vorsitzende Geheimrat Prof. Dr. J. Partsch berichtet über die neuesten Forschungen im Tschadsee-Gebiet und über die großen Veränderungen dieses Seebeckens.

Allgemeine Vereinssitzung am 13. Dezember. Freiherr v. Wichmann-Eichhorn aus Dresden hielt einen Vortrag über Neuseeland.

Allgemeine Vereinssitzung am 10. Januar 1912. Vortrag des Anfang Dezember von seiner jüngsten Forschungsreise heimgekehrten Vorsitzenden der Gesellschaft, Geheimrat Prof. Dr. Hans Meyer: „Auf neuen Wegen durch Ruanda und Urundi."

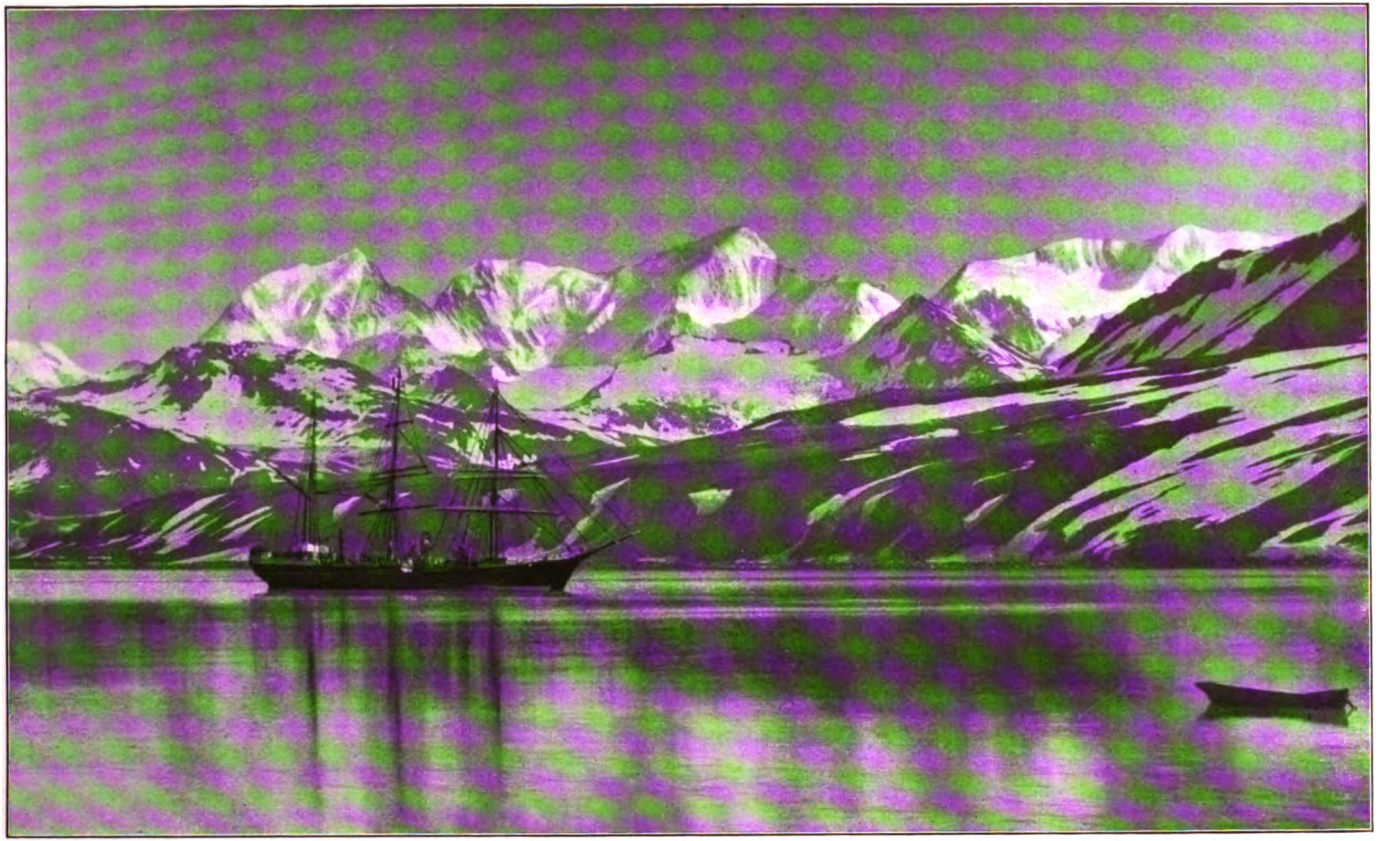
Schluß der Redaktion am 23. Januar 1912.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Abbild. 3. Die Cumberland-Bai in Süd-Georgien
mit dem Barkschiff „Deutschland" der Deutschen Antarktischen Expedition.

Digitized by Google

Deutsche Antarktische Expedition.

Vorläufige Berichte[1]).

Einleitende Bemerkungen.

Am 7. Mai vorigen Jahres hat das Expeditionsschiff „Deutschland" Bremen verlassen. Sieben Monate später, am 10. Dezember, ist es von Grytwiken auf Süd-Georgien, der letzten bewohnten Stätte auf seiner Fahrt nach dem Süden, zur Antarktis aufgebrochen. Die dazwischenliegende Zeit ist in ausgedehnter Weise zu wissenschaftlichen, besonders meereskundlichen Forschungen[2]) verwendet worden. Die Reiseroute ist unter Angabe der Mittagspositionen und der Hafenaufenthalte in der beigefügten Tiefenkarte des Atlantischen Ozeans (Tafel II) dargestellt.

Diese von Dr. M. Groll im Aufttage von Geheimrat A. Penck, dem Direktor des Instituts für Meereskunde, hergestellte Karte, die demnächst gemeinsam mit den Karten der beiden anderen Ozeane in Heft 18 der Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde erscheinen wird, ist bereits nach den Lotungen der „Deutschland" richtiggestellt. Für die Fahrtroute bis Buenos Aires konnten dazu die Berichte Brenneckes in den Annalen der Hydrographie verwendet werden. Für die weiteren Lotungsstrecken bis Süd-Georgien und zu den Sandwich-Inseln bot eine vom Expeditionsleiter W. Filchner an Geheimrat Penck eingesandte Kartenskizze die Grundlage zur Anbringung der erforderlichen Korrekturen. Die Direktion des Instituts für Meereskunde hat in bereitwilligster Weise gestattet, daß die Karte den Berichten beigegeben wird.

Nach Verlassen des Kanals wurde der Steilabfall des europäischen Kontinentalschelfs westlich der Bretagne ausgelotet und dann Kurs auf die Untiefen genommen, die im Jahre 1850 der Kapitän des „Chaucer" vom nördlichen Teil des Azoren-Plateaus gemeldet hat; es konnte aber bloß ein Ansteigen des Meeresbodens bis auf 1729 m festgestellt werden. Die Lotungen

[1]) Vgl. hierzu diese Zeitschrift 1911, S. 268—272 und S. 659—662.

[2]) Vgl. die Berichte von W. Brennecke in den Ann. d. Hydr. 1911, S. 350—353, 464—471 und 642—647.

Digitized by Google

in der Umgebung der Azoren ergaben, daß die Bodengestaltung hier weit mannigfaltiger ist als bisher angenommen wurde. — Die Temperaturen im Monacokessel sind fast 1,5° höher als in gleichen Tiefen außerhalb. Dies läßt auf eine Abschließung des Kessels von der Umgebung schließen; aber überraschender Weise wurden hier sehr hohe Sauerstoffbeträge (5,4 ccm pro Liter in 3261 m) gefunden. Auch sonst ergaben die Sauerstoffuntersuchungen interessante Resultate, insofern der Sauerstoffgehalt von 800 m Tiefe ab bis zum Boden wieder zunahm, so daß hier der Gehalt höher wie an der Oberfläche war.

Am 30. Mai wurde in Ponta Delgada auf der Azoren-Insel São Miguel Anker geworfen und die Mitglieder der Expedition konnten Ausflüge in das Innere unternehmen. Am 8. Juni wurden die Azoren verlassen und in Ausnutzung der Witterungsverhältnisse vorerst südlich gesegelt und in der Afrikanischen Mulde Tiefen bis 5990 m gelotet. Der Salzgehalt der Bodenschichten betrug hier wie auf der Fahrt zu den Azoren meist 34,9 ‰, die Temperatur sank auf 2,45—2,50° herab. Erst als in 25° n. Br. und 30° w. L. frischer Passat erreicht war, wurde der Kurs rein West gesetzt und in 45° w. L. mit 2925 m die Höhe der Atlantischen Schwelle erreicht. Sie wurde bis 12½° n. Br. südwärts verfolgt und dann das kleine Tiefenbecken, das sich hier der Schwelle westlich anlagert, mit 5343 m angelotet. Die niedrige Temperatur (1,7°) und der geringere Salzgehalt (34,8 ‰) des Bodenwassers verrät, daß es bereits aus dem Süden stammt. Nunmehr wurde wieder Kurs nach Osten genommen, die Atlantische Schwelle in 7° n. Br. gequert und damit ihre Existenz in diesem bisher nicht ausgeloteten Gebiet nachgewiesen. Auf der weiteren Fahrt bis Pernambuco sind besonders die Lotungen in der Nähe des St. Pauls-Felsen interessant, nach denen hier der Meeresboden in 10 Seemeilen Entfernung vom Felsen auf über 4000 m abfallen soll. In Pernambuco lief die „Deutschland" am 26. Juli ein. Prof. W. Ule verließ hier das Expeditionsschiff, um eine Studienreise durch Südamerika zu unternehmen, über die er im folgenden berichtet.

Am 2. August wurde der Hafen verlassen und im Brasilstrom südwärts gesegelt. Vor Kap Frio wurde der hier sehr sanfte Kontinentalabhang ausgelotet, weiterhin der Verlauf des westlichen Rio Grande-Rückens, der das Brasilianische vom Argentinischen Tiefenbecken trennt, verfolgt. Die Schwierigkeit, die das kleine Tiefenbecken westlich des Rückens der Erklärung bietet, konnte damit allerdings nicht beseitigt werden. Es wurde noch ein Vorstoß in den Falklandstrom gemacht und Buenos Aires am 7. September erreicht. Temperatur (0°—1°) und Salzgehalt (34,65—34,75 ‰) des Bodenwassers sinken in diesen Gebieten infolge verstärkten polaren Einflusses noch tiefer herab.

Die Reihenmessungen bestätigen die Erfahrung, daß das Bild umso

Digitized by Google

mannigfaltiger wird, je gründlicher und exakter die Beobachtungen vorgenommen werden. Unter einer 50—100 m mächtigen Schicht mit einem durch die Fülle der tropischen Wasserzufuhr etwas verringerten Salzgehalt liegt die Zone höchsten Salzgehaltes. Diese geht mit einem Sprung, der aber in der Temperatur noch viel schärfer ausgeprägt und zugleich durch geringeren Sauerstoffgehalt charakterisiert ist, in die nächst tiefere Schicht über, in der bei 700—800 m das Salzgehaltsminimum erreicht wird. Darunter nimmt aber zwischen 1500—3000 m Temperatur und Salzgehalt nochmals zu. Brennecke führt diese in allen Messungen von 5° n. Br. bis 40° s. Br. nachgewiesene Tatsache auf einen aus dem Nordatlantischen Ozean nach Süden vordringenden Tiefenstrom zurück, während das oberhalb liegende Salzgehaltsminimum durch einen in 600—800 m Tiefe sich nordwärts vorschiebenden Strome erklärt wird.

Zweimal wurden von verankertem Boote aus Strommessungen über tiefem Wasser vorgenommen. Aus beiden Reihen ist ein Drehen des Stromes mit der Tiefe deutlich zu erkennen. Selbst in 800 m wurden noch 11 cm Geschwindigkeit in der Sekunde beobachtet.

In Buenos Aires, stieß Filchner zu seiner Expedition, während Dr. H. Seelheim, der sich um die Vorbereitungen so verdient gemacht hat, hier bedauerlicher Weise wegen seiner angegriffenen Gesundheit die Weiterfahrt aufgeben mußte. Die „Deutschland" verblieb hier, um die letzten Vorbereitungen zu treffen, bis zum 5. Oktober. An diesem Tage ging sie über Montevideo nach Süd-Georgien in See. Es wurde ein Profil durch das Argentinische Tiefenbecken gelegt und dabei eine Tiefe von 5516 m erreicht. Der Plan, die Dinklage-Untiefe auszuloten, mußte wegen der Erkrankung des Expeditionsarztes Dr. Kohl, die am 17. Oktober zu einer Blinddarmoperation auf hoher See nötigte, fallen gelassen werden. Filchner ließ deshalb Kurs direkt auf Süd-Georgien nehmen, das nach mehreren stürmischen Fahrttagen am 21. Oktober erreicht wurde. Für das weitere lassen wir dem Expeditionsleiter selbst das Wort. M.

Bericht des Expeditionsleiters Dr. Wilhelm Filchner.*)

Gleich nach Ankunft in Grytviken, dem besten Hafen an der Nordküste Süd-Georgiens, wurde Dr. Kohl im gastfreundlichen Hause des Kapitäns Karl Larsen untergebracht, wo er zehn Tage Ruhe fand. Leider zeigten sich einige Fadeneiterungen an den Wundrändern, so daß eine zeitweise Schwächung der Bauchdecke zu befürchten war. Da auch jetzt am 9. Dezember 1911 dieser Zustand noch anhält, hat es Dr. Kohl für

*) Zusammengestellt auf Grund der wissenschaftlichen Spezialberichte meiner Herrn.

Digitized by Google

vernünftiger gehalten, die Heimreise nach Europa anzutreten. Wir sehen Dr. Kohl, den getreuen Assistenten Professor Lohmanns bei seinen biologischen Untersuchungen und den allbeliebten Arzt sehr ungern scheiden.

Hier in Grytviken befinden wir uns in einer Walfangstation der Compania Argentina de Pesca, über die demnächst aus der Feder unseres Kapitäns Vahsel eine ausführliche Abhandlung erscheinen wird. Leiter der Station ist Karl Larsen, der im Jahre 1893 eine erfolgreiche Erkundungsfahrt im Gebiet von Graham-Land für die Hamburger Reederei von Lindenberg ausgeführt hat und der auch Kapitän der „Antarktik" war, des Schiffes Nordenskjölds, das im Jahre 1903 östlich Graham-Land zerdrückt wurde. Larsen hat unsere Expedition in schwer zu übertreffender Weise gastlich aufgenommen. Hätten wir diesen Stützpunkt hier nicht vorgefunden, so hätte die wissenschaftliche Erforschung Süd-Georgiens unterbleiben müssen.

Larsen hat die Expeditionsmitglieder nicht nur reizend in seinem Hause aufgenommen, sondern uns auch Arbeitskraft, Werkstätten, Vorräte zur Verfügung gestellt. Das wichtigste war aber die kostenlose Überlassung einer Yacht von 500 Tons, die uns gestattete, Süd-Georgiens Küsten zu besuchen. Wenn man bedenkt, daß hierher nach dem abgelegenen Erdenfleck jedes Stückchen Kohle mit ungeheuren Kosten gebracht werden muß, so wird man verstehen, welch großer Dienst uns allein durch dieses Schiff „Udine" mit voller, freigestellter Besatzung geleistet wurde. An Bord der „Deutschland" konnten auf diese Weise, während die Wissenschaftler ihren umfassenden Arbeiten nachgingen, die notwendigen Arbeiten erledigt werden. Es wurde der gesamte, 300 Tons fassende Nachschub an Proviant, Schlachtvieh, Pferden und Hunden an Bord genommen. Durch die Güte der Compania Argentina de Pesca war er kostenlos für die Expedition von Buenos Aires hierher gebracht worden. Der Kohlenbestand konnte am nahen Hafen Huisvik ergänzt werden. Denn dorthin hatte ich schon vor Jahresfrist mit einem norwegischen Segler von England aus 300 Tons Kohle als Reserve verschiffen lassen. Nun haben wir 430 Tons Kohle einschließlich 25 Tons Anthrazit an Bord, eine gewiß sehr große Kohlenmenge. Unter diesen günstigen Umständen war es möglich, die „Deutschland" zu einer größeren Exkursion nach den Sandwich-Inseln zu verwenden.

Nun zu unseren Arbeiten auf Süd-Georgien. Bei einer so wenig erforschten Insel wie Süd-Georgien mußte das Schwergewicht der Erforschung mittels der Yacht „Udine" darauf gelegt werden, in der zur Verfügung stehenden Zeit (13 Tage) einen möglichst vollständigen Überblick über die ganze Insel zu erhalten. Es sollten einerseits die Küstenumrisse kartographisch festgelegt, andererseits ein Bild vom Gesteinsaufbau und von der Vergletscherung der Insel gewonnen werden. Die

Digitized by Google

Ergebnisse mußten natürlich sehr von der Witterung abhängig sein, da Unsichtigkeit der Küste und die hier häufig auftretenden Stürme leicht zur Brachlegung der Arbeiten hätten führen können; doch im ganzen waren die Witterungsverhältnisse den Fahrten günstig, so daß gute Erfolge erzielt wurden.

In erster Linie ist es gelungen, durch astronomische Bestimmungen und ungezählte Kompaßpeilungen eine gute Umrißkarte Süd-Georgiens zu entwerfen, die demnächst in den Annalen der Hydrographie als Beigabe zum vierten ozeanischen Bericht Dr. Brenneckes erscheinen wird. Mehrere Buchten, die bislang wenig oder gar nicht bekannt waren, erscheinen zum erstenmal auf dieser Karte. Wichtig für die Küstenschiffahrt ist die Auffindung und Auslotung eines guten Hafens im südlichsten Teil der Insel, der leicht zugänglich und doch gegen die schweren Stürme geschützt ist. In den Buchten der Insel wurden zahlreiche Lotungen ausgeführt, auch der Abfall des Inselblocks zur Tiefsee wurde studiert und hier die vertikale Verteilung der Temperatur und des Salzgehaltes untersucht.

Von der Küste mit ihren mannigfachen Vergletscherungserscheinungen konnten zum erstenmal zahlreiche Photographien aufgenommen werden und einzelne Gletscher an der Nord- und Südküste der Insel wurden photogrammetrisch festgelegt.

Das größte Interesse boten stets Landungen in den Buchten, deren Strandflächen den Küstentieren, wie Seeelefanten, Pinguinen u. a. m., zum Aufenthalt dienen. Wenn es die Zeit und die Beschaffenheit der Hänge gestatteten, wurde eine der Erhebungen erklettert, um einen Einblick in das Hinterland zu gewinnen. Allerdings sperren häufig Gletscher den Weg, so daß es langwieriger Touren bedarf, um landeinwärts weitervorzudringen. Es gelang nur einmal von der Südküste aus (vom Mittelhafen im westlichen Teil der Insel) den Herren W. Brennecke, W. Barkow und A. Heim so weit landeinwärts zu gelangen, daß das die Nordseite der Insel begrenzende Meer gesichtet werden konnte. Eine Durchquerung der Insel in der Länge von Grytviken dürfte sehr erheblichen Schwierigkeiten begegnen, da dort der 2000 m hohe Mount Paget mit seinen steil abstürzenden Schnee- und Eishängen sich einem solchen Versuche entgegenstellt (vgl. Abbild. 3).

Die geologischen Forschungen haben gleichfalls interessante Resultate zutage gefördert. Es wurde festgestellt, daß Süd-Georgien ein Faltengebirge ist, dessen Falten im allgemeinen Nordwest-Südost streichen und nach Norden übergekippt sind. Andere größere tektonische Störungen sind wegen der Einförmigkeit der das Gebirge fast ausschließlich aufbauenden kristallinen Schiefer und Tuffe nicht zu erkennen. Die Tuffe der Cumberland-Bay konnten durch einen glücklichen Fund Gunnar Anderssons 1902

Digitized by Google

als altmesozoisch oder jungpaläozoisch erkannt werden. Diesmal hat W. König das Glück gehabt, im Schiefer einer weiter nördlich gelegenen Bay, der Possessions-Bay, ein schlecht erhaltenes Bruchstück eines Ammoniten zu finden. Die petrographische Gleichförmigkeit wird nur an der Südostspitze der Insel unterbrochen. In den dortigen Fjorden konnten Gesteine von paläovulkanischem Typus anstehend und in den Moränen Blöcke offenbar dazugehörigen Tiefengesteins nachgewiesen werden. Eine demnächst in dieser Zeitschrift erscheinende Abhandlung wird Ausführliches hierüber bieten.

Das von uns auf Süd-Georgien gesammelte Material verspricht einen Beitrag zur Arctowski-Reiterschen Hypothese zu liefern, derzufolge Süd-Georgien ein Stück des Faltengebirges der Südamerikanischen Anden und des sogenannten antarktandinen Graham-Landes sein soll.

Diese Untersuchungen wurden auf zwei Fahrten der „Udine" ausgeführt, von denen die erste in der Zeit vom 24.—30. Oktober (Besuch der Nordküste), die zweite am 22.—29. November (Besuch vornehmlich der Süd- und Südostküste) stattfand. An ihnen haben teilgenommen Herr Dr. Brennecke als Leiter dieser Zweigexpedition, die Herren Dr. Barkow als Meteorologe, Dr. Heim als Geologe, Dr. König als alpiner Beirat und der Offizier der „Deutschland" Müller als Astronom und Kartograph.

Auf der ersten Fahrt wurden außerdem Dr. Przybyllok, Dr. v. Goeldel und ich nach der Royal-Bay gebracht, wo auf der Beobachtungsstation der deutschen Expedition der Jahre 1882—1883 Messungen vorgenommen werden sollten. Während Dr. von Goeldel und ich nach siebentägigem Aufenthalte von der „Udine" wieder abgeholt und nach Grytviken zurückgebracht wurden, um an der Sandwich-Expedition mit der „Deutschland" teilzunehmen, verblieb Dr. Przybyllok dortselbst mit Dr. König noch weitere drei Wochen.

Wegen anhaltend schlechten Wetters konnte nur ein Teil des Programms erledigt werden; es mußten die beabsichtigten Pendelbeobachtungen unterbleiben, während die Bestimmung der erdmagnetischen Elemente gelang. Durch Zeitübertragung von der Royal-Bay ist die Länge von Grytviken, desgleichen ist die Breite bestimmt worden [1]).

Der Aufenthalt konnte auch zu vergleichenden meteorologischen

[1]) Weitere magnetische Beobachtungen sind während der Reise der „Deutschland" in dem neuen Observatorium von Colonel Chaves auf San Miguel ausgeführt worden. Die Beobachtungen auf See waren mehr gelegentlicher Natur. Auf dem St. Pauls-Felsen konnte aus Mangel an Zeit nur die Deklination bestimmt werden. Eine größere Reihe von Beobachtungen wurde im magnetischen Zentralobservatorium von Argentinien, in Pilar, ausgeführt. Während der Seereise wurde eine größere Reihe von Messungen der Kimmtiefe mit dem Pulfrichschen Kimmprisma angestellt.

Digitized by Google

Studien nutzbringend verwandt werden. In der Cumberland-Bay besteht seit einigen Jahren eine meteorologische Station, die von der argentinischen Regierung unterhalten wird. In der Royal-Bay hat, wie vorhin schon erwähnt, im internationalen Polarjahr 1882—1883 die deutsche Expedition ein Jahr lang beobachtet. Da Dr. Przybyllok dort magnetische Beobachtungen ausführte, so bot sich eine gute Gelegenheit, durch Parallelbeobachtungen die lokalen Differenzen zwischen beiden Stationen festzustellen. Dr. Pryzbyllok machte während der 25 Tage seines dortigen Aufenthalts meteorologische Beobachtungen zu denselben Terminen (8 a, 2 p, 8 p, wie dies in der Cumberland-Bay geschieht) und hielt während dieser Zeit einen Baro-Thermographen in Tätigkeit. Da ferner auf der Fahrt der „Deutschland" nach den Sandwich-Inseln, sowie auf den Fahrten der „Udine" an Süd-Georgiens Küsten meteorologisch beobachtet wurde, (auf der zweiten Fahrt nahm Dr. Barkow auch den Baro-Thermographen mit), so wird sich hieraus auf synoptischem Wege einiges über die zeitlichen Veränderungen und lokalen Unterschiede der Witterung in diesem beschränkten, aber noch verhältnismäßig wenig bekannten Gebiet ergeben. Soweit als möglich wurden auch in Süd-Georgien Pilotaufstiege ausgeführt.

Zu diesen Arbeiten gesellen sich noch die Aufnahmen verschiedener Buchten und des Gebietes um Grytviken durch Dr. Przybyllok, Dr. Barkow, mich und die Offiziere der „Deutschland". Auch eine kleine zoologische Sammlung wurde angelegt.

Leider ereignete sich während des Aufenthaltes auf Süd-Georgien ein von uns allen tief bedauerter Unglücksfall. Der dritte Offizier Slossarczyk hatte sich mit einem Boot zum Fischen begeben und war dabei tödlich verunglückt. Slossarczyk war ein ausgezeichneter Charakter und Mensch und ein mustergültiger Seeoffizier. Wir wahren ihm ein treues herzliches Andenken.

In die Zeit vom 1.—14. November fällt die Sandwich-Fahrt. Die Zeit wurde also in jeder Weise ausgenutzt. Wir nahmen zuerst Kurs auf Lieskow[1]) in der Sandwich-Gruppe, passierten dann Candlemas und verließen die Inselgruppe bei Zavadowskij. Zum Teil sind diese Inseln erloschene, zum Teil tätige Vulkane. Das Gestein hat nach den Feststellungen unseres Geologen basaltisches Aussehen. Handstücke konnten wegen der äußerst heftigen Stürme (bis Windstärke 11), die uns auf dieser Fahrt betroffen haben, nicht erlangt werden, doch wurden bei den Lotungen vulkanische Sande heraufgebracht, in denen kleinere Bruchstücke basaltischen Gesteins reichlich zu finden waren.

Da wegen des fast ununterbrochen äußerst stürmischen Wetters

[1]) Vgl. Tafel II.

Digitized by Google

auf eine Landung verzichtet werden mußte, traten die ozeanographischen Aufgaben in den Vordergrund. Es galt zunächst durch Lotungen festzustellen, ob die Inselgruppe, die nur einige hundert Seemeilen entfernt von Süd-Georgien gelegen ist, durch ein Plateau oder einen Rücken an Süd-Georgien angegliedert ist, ferner die unterseeische Verbindung der Inseln untereinander zu untersuchen und das Relief des Meerbodens auch auf der Ostseite der Inseln zu erforschen. Hierzu sollten Untersuchungen über Wärme und Salzgehaltsverteilung in diesem Meeresgebiet treten.

Die außerordentlich schweren Stürme, die uns auf dieser Fahrt befallen haben, haben die Lösung der Aufgaben erschwert und vor allen Dingen eine regional ausgedehnte Erforschung gehindert. Immerhin konnten neun Tiefseelotungen gemacht werden. Trotzdem oft bei hochgehender See gearbeitet werden mußte, ist kein Verlust an Instrumenten eingetreten. Es ergab sich, daß zwischen Süd-Gerogien und den Sandwich-Inseln keine unterseeische Verbindung vorhanden ist, sondern daß hier die Tiefen 4—5000 m betragen. Eine Lotung ergab 6511 m Tiefe, einen größeren Einbruch der Erdkruste kennzeichnend. Zwischen den einzelnen nördlichen Inseln wurden Tiefen von 2000—3000 m gelotet.

Die vertikale Verteilung der Temperatur und des Salzgehaltes zeigt in diesem Gebiet schon rein antarktischen Typus, indem an der Oberfläche eine kalte salzarme Schicht sich befindet, die von einer wärmeren salzreichen Schicht unterlagert ist, die dann schließlich in eine gleichförmige, homogene Bodenschicht übergeht. Am Meeresboden selbst herrscht hier eine Temperatur von — 0,4° C. Daß wir hier in 56° S.-Br. schon rein antarktische Verhältnisse im Meer finden, hat seine Ursache nicht nur in den klimatischen Verhältnissen dieses Gebiets, sondern auch in der Nähe des antarktischen Eisgürtels. Auf unserer Fahrt selbst passierten wir zahlreiche Eisberge — meist von etwa 30 m Höhe und einigen 100 m Länge — und in der Nähe einer der Inseln sahen wir einige gestrandete Exemplare von erheblich größeren Dimensionen. Die meisten Eisberge zeigten die Tafelform, einige wiesen mächtige grünblaue Grotten in den Steilwänden auf, andere waren schon gekentert und der baldigen Auflösung geweiht.

Dies sind im großen und ganzen die Ergebnisse unseres Aufenthaltes auf Süd-Georgien und der Sandwich-Fahrt.

Über die meteorologischen Arbeiten ,die im großen und ganzen auf der gesamten Fahrt von Hamburg ab in gleicher Weise durchgeführt wurden, seien folgende allgemeine Angaben gemacht.

Die meteorologischen Beobachtungen wurden, wie auf See allgemein üblich, alle vier Stunden vorgenommen. An Deck waren zwei meteorologische Hütten aufgestellt, die je einen Thermographen, Hygrographen

Digitized by Google

und ein Psychrometer enthielten. Außerdem hing auf der Brücke ein weiteres Thermometer, wie es sonst auf Schiffen geführt wird. Da jede Thermometeraufstellung an Bord durch die Schiffswärme beeinflußt wird, so wurden durch Parallelbeobachtungen mit dem Aspirations-Psychrometer vollkommen einwandfreie Angaben über Temperatur und Feuchtigkeit auf dem Meere gewonnen. Aus dem Vergleich aller dieser Temperaturangaben dürften sich auch weitere wichtige Anhaltspunkte dafür ergeben, um welche Beträge die Isothermenkarten der Ozeane, wie sie jetzt vorliegen, von den wahren Verhältnissen abweichen; denn diese Karten beruhen ja zum größten Teil auf den gewöhnlichen Schiffsbeobachtungen[1]).

Die Beobachtung der Bewölkung nach Form, Ausmaß und Zugrichtung geschah alle zwei Stunden. Vom 45° s. Br. an wurde das Aspirationspsychrometer in den Tagesstunden alle zwei Stunden abgelesen. Diese neu eingeschalteten Termine hatte ich übernommen als Vorübung für die Beobachtungen auf den Schlittenreisen in der Antarktis. Die nächtlichen Termine von 8 p—8 a nahmen die Schiffsoffiziere wahr, während Dr. Barkow selbst am Tage beobachtete.

Über einige vorläufige Ergebnisse der Beobachtungen berichtet E. Barkow in den Annalen der Hydrographie[2]). Es sei daher hier nur einiges erwähnt. Die wahre tägliche Temperaturamplitude über dem Meere beträgt im Mittel nur 0,6° und in der Regel unter 1° C. Für den Luftdruck konnte eine fünftägige Welle mit einer Amplitude von 1—1,5 mm in der Tropenzone nachgewiesen werden. Die regionale Verteilung der Feuchtigkeit zeigt ein Minimum in den Passaten (etwa 75% rel. Feucht.) und ein Maximum in der Kalmenzone. Die Feuchtigkeit zeigt auf dem offenen Ozean keine so große Gleichmäßigkeit wie man sie erwarten sollte, sondern andauernde kurzperiodische Änderungen, die auch mit dem Aspirationspsychrometer nachgewiesen werden konnten; sie sind in den Passaten die Regel, treten aber auch sonst nicht selten auf.

Den Luftströmungen der höheren Schichten wurde besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Bis zum definitiven Aufbruch aus Süd-Georgien wurden etwa 65 Pilotballons in die Höhe gesandt und zum Teil bis 9 km Höhe verfolgt. Die Aufstiege erfolgten, so oft es das Wetter zuließ. Zeitweise wurde jeden Tag ein Aufstieg ausgeführt. Der Wert der interessanten Resultate dürfte durch den Vergleich mit synoptischen Wetterkarten des besuchten Gebietes noch erheblich steigen. Als ein Resultat sei hier hervorgehoben, daß über den auf der Erdoberfläche so gleichmäßig wehenden Passaten in der Regel weit unregelmäßigere Winde angetroffen werden

[1]) In den Hafenplätzen fielen die regelmäßigen vierstündlichen Beobachtungen fort; es wurden aber die Registrierinstrumente in Gang gehalten und durch gelegentliche, aber ausreichende Vergleichsbeobachtungen kontrolliert.

[2]) Bd. 40 (1912), S. 68—74.

Digitized by Google

als bisher meist angenommen wurde, eine Bestätigung der schon von Köppen gemachten Feststellung (Annalen der Hydrographie 38, 1910, S. 201 ff.).

Im Meteorologischen Institut von Argentinien in Buenos Aires wurden Barometervergleichungen durchgeführt und auf diese Weise das Normalbarometer von Argentinien an das Normalbarometer von Potsdam und Berlin angeschlossen. Die in Buenos Aires gemachten Messungen fallen in den Rahmen der von der Innsbrucker Direktorenkonferenz 1905 angeregten Vergleichsmessungen der Hauptnormalinstrumente der Beobachtungsnetze der verschiedenen Staaten. In Buenos Aires unterstützte unsere meteorologischen, astronomischen und erdmagnetischen Arbeiten aufs tatkräftigste Prof. Davis, der Direktor des Meteorologischen Instituts, und Dr. Moßmann, der Meteorologe der Nationalen Schottischen Antarktischen Expedition.

Über eine Methode, aus den Luftdruckbeobachtungen auf See Schlüsse über die Gezeiten der Hochsee zu ziehen, ist bereits in dieser Zeitschrift berichtet[1]). Eine Kiste photographischer Aufnahmen geht gleichzeitig nach Berlin zur Sichtung und Bearbeitung.

Alles hat ausgezeichnet geklappt, und wir wollen also morgen, am 10. Dezember 1911, Grytwiken, verlassen um mit Kurs nach Süd ins Eis zu gehen. Erst nach Auftreffen auf die Eiskante soll er östlich gerichtet werden, um eine günstige Einfahrtsstelle zu erkunden. Mehr läßt sich jetzt nicht sagen.

Grytwiken, 9. Dezember 1911. Dr. Wilhelm Filchner.

Bericht über die Grundproben.

Von Dr. **Fritz Heim.**

Die Untersuchung der durch die Lotungen heraufgebrachten Bodenproben war an Bord selbst wegen der Unvollständigkeit der verfügbaren Hilfsmittel und anwendbaren Methoden naturgemäß nur oberflächlich. Eine eingehende Stellungnahme zu den großen Problemen der Meeresablagerungen muß einer späteren exakten Bearbeitung vorbehalten bleiben.

Zur Verwendung kamen, wie bei der Mehrzahl der neueren Expeditionen, Bachmannsche Schlammröhren, meist solche von 75 cm Länge. Auch längere Röhren wurden gelegentlich gebraucht, lieferten aber nicht wesentlich längere Proben, und setzten sich außerdem oft so im Schlamm fest, daß beim Hieven der dünne Draht überlastet wurde und Draht und Instrumente verloren gingen. Wir erzielten trotz der Kürze der Röhren

[1]) Vgl. Bd. 1911, S. 659—662.

Digitized by Google

eine maximale Länge der Proben von 51 cm (Blauschlick von Station 94, südöstlich der La Plata-Mündung aus 4886 m Tiefe) und eine durchschnittliche von 30—40 cm. Im ganzen sammelten wir 84 Proben bei 110 Lotungen; davon fallen

1. auf 31 Lotungen von Bremerhafen bis Azoren: 15 Proben,
2. „ 34 „ „ Azoren bis Pernambuco: 30 Proben,
3. „ 31 „ „ Pernambuco bis Buenos-Aires: 28 Proben,
4. „ 14 „ „ Buenos-Aires bis Süd-Georgien (incl. Süd-Sandwich-Inseln): 11 Proben.

In Gebieten besonders lockerer Sedimente (Globigerinenschlammes aus mittleren Tiefen, vulkanischer Sande) fielen die Proben häufig genug noch vor unseren Augen aus der Röhre heraus; doch konnte dann meist aus Spuren auf die Natur des Sedimentes geschlossen werden.

Nach Anlotung des europäischen Kontinentalschelfs (Blauschlick) wurde aus dem Becken zwischen diesem und dem Azoren-Plateau Globigerinenschlamm heraufgebracht, der bei Station 9[1]) unter 45° 13′ N, 20° 7′ W schon reichlich vulkanisches Material enthielt. Von dem vulkanischen Schlick des Azoren-Plateaus selbst wurde gelegentlich der Anlotung zweier auf den Seekarten nördlich von den Azoren angegebener Untiefen von 88 m und 128 m, die nicht gefunden werden konnten, und der Auslotung des sogenannten Monaco-Kessels bei San Miguel eine ganze Anzahl von Proben erlangt. Von letztgenannter Insel führte die Reise durch eine Zone Globigerinenschlamms in das Gebiet roten Tones der nordafrikanischen Mulde, und von hier etwa auf dem 25. Breitengrad direkt westlich gegen die mittelatlantische Schwelle. Mitten im Globigerinenschlammgebiet des Sargasso-Meeres zeigten die Proben von Station 42 und 43[2]) reichlich vulkanische Beimengungen, sogar ganze Streifen vulkanischen Sandes. Da bei der Reinheit des dieses Gebiet umgebenden Globigerinenschlammes und bei den Stromverhältnissen eine Verfrachtung von einer der atlantischen vulkanischen Inseln und Inselgruppen nicht ohne weiteres anzunehmen ist, so deuten diese vom Ostabhang der Schwelle stammenden Proben wohl auf submarine vulkanische Tätigkeit in dieser Region.

Dreimal fanden wir an der Schwelle noch in 3500 m Pteropodenschlamm in schöner Ausbildung. Dieses Sediment ist aus solchen Tiefen zwar nichts Neues mehr, verdient aber doch erwähnt zu werden, da man

---

[1]) Über Lotungen und Benennungen der einzelnen Proben vergleiche die Berichte von W. Brennecke in den Ann. d. Hydr. u. Marit. Meteorol. (1911). Hier ist jedoch die Grundprobe der vorliegenden Station auf S. 352 irrtümlich mit Blauschlick bezeichnet.

[2]) 23° 39′ N, 44° 50′ W und 22° 25′ N, 45° 2′ W. — Vgl. auch Stat. 12. (21° 57′ N, 43° 29′ W) des Challenger in Deep Sea Deposits S. 42.

Digitized by Google

noch vielfach die 3000 m Linie als unterste Grenze für jene zarten Kalkgebilde annimmt.

Die mittelatlantische Schwelle konnte von unserem Ozeanographen nunmehr auch unmittelbar nördlich des Äquators, wo ihr Nachweis bisher gefehlt hat, erlotet werden. Sie zieht östlicher, als man bisher annahm, und erscheint relativ schmal. Westlich von ihr erhielten wir in etwa 10° n. Br. und 45° w. L. Tiefen bis 5343 m und Proben (insbesondere von Station 52), die, vorbehaltlich genauerer Untersuchung, auf das Vorhandensein eines kleinen Gebietes roten Tons inmitten des Globigerinenschlammgebiets hinweisen.

Die Lotungen südlich von Pernambuco ergaben zunächst Globigerinenschlamm mit reichlich kontinentalen Mineralien, und dann aus größeren Tiefen Proben mit mehr oder weniger reichlichen Globigerinen; ich glaube diese Proben als feinsten roten Schlick auffassen zu dürfen. In der Gegend von 21° s. Br. und 37° w. L. wurde ein weißer Kalkschlick gelotet. Südöstlich von Rio de Janeiro erhielten wir an der südamerikanischen Küste zum erstenmal blauen Schlick, der mit wechselndem Globigerinengehalt oder ohne diese Foraminiferen die ganze südamerikanische Küste begleitet. Auf der Reise von Buenos-Aires nach Süd-Georgien wurden bis zum 46° s. Br. in regelmäßigen Abständen fünf Lotungen ausgeführt, die dem Argentinischen Becken angehören und außer der ersten alle über 5000 m Tiefe ergaben. Die Proben zeigen einen allmählichen Übergang des typischen Blauschlickes in einen grünlich-, gelblich- oder bräunlichgrauen Ton, der wohl als „roter Ton" zu bezeichnen ist.

Weder Globigerinenschlamm noch kalk- oder globigerinenhaltige Schlicke wurden angetroffen. Die schmale Zone Globigerinenschlamms in der Karte des Challenger-Werkes und Piries[1]) scheint mir sehr zweifelhaft.

Besonders interessant sind die aus dem Gebiet von Murrays „rotem Ton" heraufgeholten Proben von Station 100[2]) und 99[3]). In beiden ist eine Schicht von 18—22 cm eines gelblichen bzw. hellbräunlichen zähen Tones von einem nicht zähen, olivgrünen Schlamm unterlagert, der sich durch seinen Reichtum an Radiolarien gegenüber der überlagernden, weniger reichlich Radiolarien führenden Tonschicht auszeichnet. Dieser Schlamm kann, vorbehaltlich der quantitativen Untersuchung, bei Station 100, vielleicht als „Radiolarienschlamm" aufgefaßt werden, da ich den Anteil der charakteristischen Organismen auf mehr als 20% schätze.

Die zwischen Sandwich-Inseln und Süd-Georgien erlangten Proben

---

[1]) J. H. Harvic Piriç: Deep Sea Deposits of the South Atlantic Ocean and the Wedell Sea. Scott. Geogr. Magaz. 1905.

[2]) 42° 3′ s. Br. 40° 41′ w. L.

[3]) 39° 55′ s. Br. 43° 37′ w. L.

Digitized by Google

zeigen in 54° s. Br. keine Spur von Kalkgehalt und von Globigerinen. Der antarktische Einfluß ist bereits unverkennbar. Die Sedimente von Station 109[1]) und 110[2]) sind deutlich terrigenen Ursprunges, führen aber auch reichlich Diatomeen, Station 110 sogar wieder wie 101 und 100 im Argentinischen Becken auffallend reichlich Radiolarien.

Die südliche Grenze des Globigerinenschlammgebietes verschiebt sich also wohl nicht unbeträchtlich nach Norden. Von Süd-Georgien gegen die Süd-Sandwich-Inseln hin geht der terrigene Schlick direkt in den Diatomeenschlamm über (Station 102 und 108).

Im nordatlantischen Ozean zeigt mehrmals der Globigerinenschlamm normale Schichtung im Sinne eines Abnehmens des Kalkgehaltes nach unten hin. Besonders tritt diese Schichtung bei Proben aus größeren Tiefen auf, wo nicht selten ein oberflächlicher Globigerinenschlamm nach unten langsam in roten Ton übergeht. Eine andere normale Schichtung, die durch die Verteilung gewisser Globigerinenarten bedingt wird[3]), wurde im nordatlantischen Ozean wie auch am Westrand des Brasil-Beckens wiederholt beobachtet. Hauptsächlich äußert sie sich im Fehlen oder spärlichen Auftreten gewisser Pulvinulina-Arten in den unteren Teilen der Proben, in den wärmeren Meeren hauptsächlich von P. Menardii.

Abnorme Schichtung im Sinne Philippis, ein Steigen des Kalkgehaltes nach unten wurde nur einmal bei Station 37[4]) im Gebiet des roten Tones konstatiert: aus derselben Region stammende Proben der Stationen 38 und 39 zeigen jedoch normale Schichtung. — Schichtung, die durch Einlagerung von Sanden in organogene Sedimente hervorgerufen wäre, wurde nicht beobachtet. Die von Philippi ausgesprochene Vermutung einer Schichtung in den Proben nahe den St. Pauls-Felsen (unter dem Äquator), nämlich ein Zunehmen der minerogenen Komponenten nach oben hin, konnte bei Probenlängen bis 30 cm nicht mit Bestimmtheit bestätigt werden. Die Mineralkörner von der genannten Insel erscheinen in unseren Proben gleichmäßig verteilt; die Richtigkeit der Philippischen Hypothese einer neueren Hebung der S. Pauls-Felsen kann aber bei der Kürze unserer Proben immer noch nicht als widerlegt betrachtet werden. Gelegentlich der Lotungen westlich der Schwelle wurden von den Stationen 51, 52 und 53 Proben heraufgeholt, von denen eine, wie schon erwähnt, vorbehaltlich genauerer Untersuchung auf das Vorhandensein eines kleineren Gebietes roten Tones hinweist. Station 51 und 53 zeigen eine ganz dünne, ober-

[1]) 50° 27′ s. Br. 31° 75′ w. L.

[2]) 53° 51′ s. Br. 34° 18′ w. L.

[3]) Über normale und abnorme Schichtung s. Philippi: Die Grundproben der deutschen Südpolar-Expedition 1901/03, Bd. II, H. 6, 1910, S. 597.

[4]) 24° 57′ n. Br. 30° 27′ w. L.

Digitized by Google

flächliche Schicht von Globigerinenschlamm. 52 ist aber, wie das den Globigerinenschlamm von 51 und 53 unterlagernde Material, ein kalkarmer, rotgefärbter Ton. Ich bin vorläufig nicht klar darüber, ob ich ihn als roten Ton oder allerfeinsten roten Schlick zu bezeichnen habe, welch letzterer an den Küsten Brasiliens südlich des Äquators in so typischer Ausbildung auftritt. Es wäre ja immerhin möglich, daß der allerfeinste Detritus des Orinoco bis in jene Gegenden verfrachtet würde und bei der großen Tiefe des Ablagerungsgebietes (fast 5000 m) als globigerinen-freies bzw. armes Sediment zum Absatz gelangte. Nun ist aber Probe 51 in schärfster Abgrenzung noch von einem fetten, durch FeS tiefblau gefärbten Ton unterlagert. Die Abgrenzung des blauen und des braunen Tons ist so scharf, daß ich nicht wage, die 12 cm des letzteren nur als Oxydationsschicht des ersteren aufzufassen. Ob die Probe auf eine ehemals größere Verfrachtungsfähigkeit des Orinoco, oder auf größere Küstennähe des amerikanischen Kontinents, oder auf eine Absenkung des betreffenden Gebietes direkt westlich der Schwelle schließen läßt, wird vielleicht die definitive Bearbeitung der Proben ergeben.

Die Blauschlicke sind am typischsten in Landnähe und im Schwemmgebiete des La Plata ausgebildet. In der Breitenzone der Bucht von Rio de Janeiro konnte beobachtet werden, daß mit wachsender Entfernung vom Lande die braune Oberschicht dieses Schlickes immer mächtiger wird; das mag wohl im allgemeinen mit einer geringeren Zufuhr organischer, reduzierender Substanzen und einer größeren Beteiligung der Globigerinen zusammenhängen. Doch sind Proben, bei denen mehr als 40 cm eines braunen, globigerinenreichen Schlickes von einem typischen kalkarmen, tonigen Blauschlick unterlagert werden, immerhin auffallend. Lassen wir die Deutung dieses braunen Sedimentes als Oxydationsschicht des Blauschlickes nicht zu, so gestatten uns diese Proben vielleicht Schlüsse, wie sie Probe 51 aus der Mulde vor dem Orinoco zuläßt, in erster Linie auf eine Änderung der Sedimentationsbedingungen, vielleicht durch tektonische Vorgänge am Rande des amerikanischen Kontinentes.

Bericht über die biologischen Arbeiten auf der Fahrt nach Buenos-Aires.

Von Prof. Dr. **H. Lohmann**.

Es war beabsichtigt, die Arbeiten im wesentlichen auf die Untersuchung des Planktons zu konzentrieren, daneben aber zu beobachten, was an größeren Tieren während der Fahrt über oder im Wasser gesehen wurde. Die Plankton-Untersuchungen sollten dabei nicht auf die An-

Digitized by Google

wendung von Netzen beschränkt bleiben, sondern durch Anwendung feinerer Methoden gerade auch diejenigen Organismen betreffen, welche den Netzen entgehen und über deren Verbreitung auf hoher See wir daher erst sehr wenig wissen. Es war daher außer einer größeren Zahl von Planktonnetzen ein 210 m langer Schlauch von 25 mm lichter Weite und Spiraldraht-Einlage mitgenommen, um Wassersäulen von 200 m Höhe aus dem Meere herauszuheben und das so geschöpfte Wasser durch dichte Filter aus gehärtetem Papier zu filtrieren; ferner war eine elektrisch getriebene Zentrifuge von Runne-Heidelberg im Laboratorium aufgestellt, um Wasserproben aus verschiedenen Tiefen zu zentrifugieren und so die zartesten und kleinsten Planktonorganismen zu gewinnen, die auch noch den Filtrationen entgehen. In alle diese Arbeiten suchte ich den Arzt Herrn Dr. Kohl einzuführen, damit er nach meinem Fortgange in Buenos Aires die Untersuchungen, soweit möglich, von da ab weiter fortführen könne. Leider ist dieser Plan durch die Erkrankung des Arztes, infolge deren er von Süd-Georgien aus die Heimreise antreten mußte, vereitelt.

Die Arbeiten zerfielen in tägliche Untersuchungen vom fahrenden Schiff aus und in die Arbeiten auf den Stationen, während welcher die Fahrt unterbrochen werden mußte.

Die ersteren hatten den Zweck, das Leben der Meeresoberfläche fortlaufend zu kontrollieren. Es wurde daher dreimal täglich, möglichst am Morgen, Mittag und Abend, zunächst mit zwei Apsteinschen Planktonröhren Plankton gefischt und die Fänge mikroskopisch untersucht. Während die Röhren hinter dem Schiff im Wasser herschleppten, wurde vom Bugspriet aus auf Vögel, Wale und andere größere Tiere, treibende Pflanzen und mit bloßem Auge sichtbare Planktonorganismen Ausschau gehalten, und zwar ¼ Stunde lang auf Vögel, ¼ Stunde lang auf die übrigen Tiere. Über diese drei Parallelbeobachtungen wurde ein besonderes Journal geführt. Außerdem waren alle Teilnehmer gebeten, ihre Beobachtungen größerer Organismen mir sofort mitzuteilen, damit ich womöglich mich von dem Tatbestande überzeugen konnte. Diesem Wunsche wurde in ausgezeichneter Weise von allen Seiten entsprochen, und diese Ergänzungen der Ausguckbeobachtungen wurden gleichfalls notiert.

Weit umfassender waren naturgemäß die Stationsarbeiten. In der Regel wurde dreimal jede Woche Station gemacht, gleichzeitig mit dem Ozeanographen, Herrn Dr. Brennecke. Die Hauptaufgabe war hier, die Bevölkerung der verschiedenen Wasserschichten zu erforschen und festzustellen, was für Pflanzen und Tiere in der ganzen Wassermasse von der Oberfläche an bis zu Tiefen von mindestens 200 m, aber auch bis 500, 1000 und 1500 m Tiefe vorhanden waren. Zu diesem Zwecke wurden Planktonnetze verschiedener Konstruktion vertikal in das Meer hinabgelassen und

Digitized by Google

wieder emporgezogen, so daß alles gefangen werden mußte, was in der durchfischten Wassersäule an Plankton enthalten gewesen und nicht von den Maschen des Netzzeuges durchgelassen war. Helgoländer Brutnetze aus grobem Beuteltuch, Apsteinsche Planktonnetze und das erste Exemplar eines ganz neuen Netztypus, des Hensenschen Ringnetzes wurden hierzu verwandt. Außerdem wurden Schließnetze gebraucht, die während des Aufzuges in beliebiger Tiefe durch Herabfallen eines durch Fallgewicht auslösbaren Deckels geschlossen werden konnten, um ausschließlich Tiefenplankton zu erhalten. Mit diesen Netzen wurden an den 42 Stationen 175 Fänge ausgeführt und, in Formol konserviert, zur späteren Analyse mitgenommen. Einmal durchschnittlich in der Woche wurde der oben erwähnte Schlauch über die Reeling ausgelassen und das mit ihm geschöpfte Wasser mit Formol vermischt in vier große, je 25 Liter fassende Schwefelsäureballons gefüllt, um am nächstfolgenden Tage durch Filter aus gehärtetem Papier (Schleicher und Schüll in Düren) filtriert zu werden. Im ganzen wurde 17 mal auf diese Weise gearbeitet und der Filterrückstand aufbewahrt, um später zum Nachweise derjenigen Organismen zu dienen, die den Netzfängen ihrer Zartheit und Kleinheit halber, den Zentrifugenfängen aber ihrer Seltenheit wegen entgehen müssen. Endlich wurden auf jeder Station Wasserproben von der Oberfläche und aus verschiedenen Tiefen entnommen und sofort in Isolierflaschen gefüllt, die in doppelwandige, mit Kieselgur ausgefüllte Asbest-Hülsen eingesetzt und so vor schnellem Temperaturwechsel möglichst geschützt wurden. Diese Proben von etwa ½ Liter Umfang wurden noch am gleichen Tage zentrifugiert und vollständig quantitativ auf ihren Gehalt an Pflanzen und Tieren unter dem Mikroskop durchgearbeitet. Da regelmäßig fünf solcher Proben, ab und zu aber noch mehr zu untersuchen waren, so dehnte sich die Stationsarbeit für mich stets bis tief in die Nacht hin aus, insbesondere wenn neue Formen auftraten, die erst genauer untersucht und gezeichnet werden mußten. Die Ruhetage waren daher dringend notwendig, um die Zentrifugen-Untersuchungen zu protokollieren, die Journale auf dem Laufenden zu erhalten und die Schlauchfänge zu filtrieren. Von Zentrifugenfängen wurden 226 aus Tiefen von 0—3000 m gemacht und analysiert. Ihre Ergebnisse geben in 41 Tiefenserien ein sehr wertvolles Bild von der vertikalen und horizontalen Verbreitung und Zusammensetzung des Kleinplanktons. Während das Schiff still lag, wurde ferner so viel wie möglich, mit den Kätschern gefischt, woran sich auch die Mannschaft mit großem Eifer beteiligte. Die geringe Bordhöhe der „Deutschland" war für diese Art des Fanges sehr günstig.

Wie es in der Natur der Sache liegt, kann über die Ergebnisse der meisten dieser Arbeiten erst berichtet werden, wenn die jetzt beginnende

Digitized by Google

Verarbeitung beendet sein wird, die aber bei dem Reichtum des Materiales längere Zeit erfordern wird. Nur über die täglichen Beobachtungen und über die gleich während der Fahrt im Laboratorium verarbeiteten Zentrifugenfänge läßt sich bereits jetzt berichten. Da ein ausführlicher Bericht bereits in allernächster Zeit in den Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde erscheinen wird, mag hier nur kurz auf einige allgemein interessante Resultate hingewiesen werden.

Die Fahrtlinie, die in erster Linie nach ozeanographischen Gesichtspunkten bestimmt war, hatte biologisch den großen Vorteil, daß sie den Atlantischen Ozean vom 50.° n. Br. bis zum 40.° s. Br. durchschnitt und uns nicht nur während 2½ Monate durch das ganze Tropengebiet führte, sondern an ihren beiden Endpunkten für je ½ Monat auch noch in das Mischgebiet kalten und warmen Wassers eintrat. So war es möglich, ein vorzügliches Vergleichsmaterial zwischen der Organismenwelt der Tropen und der kühlen Meeresgebiete zu gewinnen und zugleich die Entwickelung beider Gebiete auf der Nord- und Südhemisphäre mit einander zu vergleichen.

Die Grenze zwischen Tropen und Mischgebiet war im Norden wie im Süden deutlich ausgeprägt; dort umfaßte das kühle Gebiet zur Zeit unserer Fahrt (zweite Hälfte des Mai) die Strecke vom Kanalausgange bis zu den Azoren; hier begann dasselbe vom 25.° s. Br. ab. Weder Temperatur noch Salzgehalt des Wassers bezeichneten die Grenze; die Wasserfarbe jedoch und vor allem die Menge und die Zusammensetzung des Planktons ließen den Übergang von einem Gebiet zum anderen ohne Schwierigkeit erkennen. In den ganzen Tropen war die Farbe des Meeres gleich O der Forelschen Farbenskala; nur ausnahmsweise, im Guinea-Strom und vor der brasilianischen Küste war dies prachtvolle Blau einer anderen Farbe gewichen. In den Mischgebieten dagegen ging die Farbe sofort in 2—7 über, und nur selten kehrte für kurze Zeit, als Anzeichen wärmeren Wassers, das Blau der Tropen wieder. Die Organismenwelt ferner war im Mischgebiet durch exzessive Wucherung einzelner Pflanzen- und Tiergruppen charakterisiert, die eine dichte Bevölkerung der ganzen durchlichteten Wasserschichten bedingte, während in den Tropen solche Wucherungen fehlten, und die Planktonorganismen weit spärlicher das Wasser besiedelten. Die Übereinstimmung zwischen dem nördlichen und südlichen Mischgebiet war äußerst interessant. Die dominierenden Organismengruppen waren in beiden Meeresabschnitten die gleichen; nur machte sich deutlich der Unterschied der Jahreszeit bemerklich, da die „Deutschland" im Norden Ende des Frühlings, im Süden hingegen im Ausgang des Winters sich aufhielt. So fanden wir nördlich der Azoren die Diatomeen auf der Höhe ihrer Wucherung und in üppigster Dauersporenbildung, während im südlichen

Digitized by Google

Mischgebiete die Wucherung erst eben begonnen hatte und die Sporen noch sehr selten waren.

In 1 Liter Wasser waren nach den Zentrifugenfängen in den Mischgebieten des Nordens und Südens und in den Tropen durchschnittlich nachstehende Organismen enthalten:

In 1 Liter Wasser der Wassersäule von 0—200 m:	Mischgebiete im Norden u. Süden	Tropengebiet	1 : 2
1. Diatomeen	2600	60	43
2. Peridineen	950	500	2
3. Coccolithophoriden . .	1200	600	2
4. Nackte Phytoflagellaten	1100	5	220
5. Trichodesmium	1	75	0,01
I. Pflanzen alle:	**6000**	**1200**	**5**
6. Nackte Flagellaten . .	500	40	12
7. Andere Protozoen. . .	24	11	2
II. Protozoen alle . .	**500**	**50**	**10**
III. Metazoen alle . . .	6	3	2
Organismen alle . .	**6500**	**1250**	**5**

Man sieht, wie die Mischgebiete in erster Linie durch den Reichtum an Diatomeen, nackten Phytoflagellaten und nackten tierischen Flagellaten charakterisiert werden, während in den Tropen diese Gruppen ganz und gar zurücktreten und Coccolithophoriden und Peridineen die Hauptmasse des Planktons bilden. Neu tritt in den Tropen die Oscillarie Trichodesmium auf.

Es ergibt sich ferner aus dieser Zusammenstellung, daß das Meer in den Tropen des Atlantischen Ozeans zur Zeit unserer Fahrt fünfmal spärlicher bevölkert war als in den beiden Mischgebieten. Dieser Wert dürfte sich jedoch zu anderer Jahreszeit erheblich niedriger stellen, da wir annehmen müssen, daß in den Tropen im wesentlichen das ganze Jahr hindurch die Besiedelung des Meeres die gleiche bleiben wird, während in den kühlen Gebieten sehr bedeutende jahreszeitliche Schwankungen vorkommen. Die „Deutschland" durchfuhr beide Mischgebiete zur Zeit der Diatomeenwucherung, die „National" fand dagegen im Oktober 1889 das Meer zwischen den Azoren und dem Kanal ganz diatomeenarm[1]). Im Jahresdurchschnitt wird also das Übergewicht der Mischgebiete gegenüber den Tropen sicherlich kleiner sein.

[1]) Die Netzfänge der Plankton-Expedition brachten nur 1—11 Diatomeen im Liter herauf, während sie in der damals sehr diatomeenreichen Irminger See allein von Chaetoceras mehr als 1000 Zellen im Liter fing.

Digitized by Google

Vergleicht man mit den auf der „Deutschland" erhaltenen Werten aus dem Ozean die Zahlen, welche ich mit den gleichen Methoden vor sechs Jahren in der Flachsee (Kieler Bucht) erhielt, so ergibt sich nachstehendes Verhältnis zwischen dem Küstenwasser einer Bucht und der Hochsee:

In 1 Liter der durchlichteten Wassersäule (Ozean 0—200 m, Küste 0—15 m (Boden)) waren nach dem Zentrifugenfänger enthalten:

	Zahl der Organismen	Nr. 4 = 1[1])
1. Bei Laboe im reichsten Monat (VI)	2 800 000 Organismen	2240
2. Bei Laboe im ärmsten Monat (XII)	80 000 „	60
3. Im Atlantischen Ozean, Mischgebiete des kalten und warmen Wassers (Ende des Winters u. Ende Frühjahr) . . .	6 500 „	5
4. Im Atlantischen Ozean, Tropengebiet	1 250 „	1

Der Absturz, den die Bevölkerungsdichte des Meeres erleidet, wenn man von den Buchten der Flachsee aus nach dem Ozean hinausgeht, ist also kolossal und bringt auf das deutlichste die Abhängigkeit der Besiedelung von der Zufuhr von Nahrungsstoffen vom Lande aus zum Ausdruck. Diesem Absturz gegenüber tritt der Unterschied zwischen Tropen und kühlem Mischgebiet ganz zurück, vor allem, wenn wir berücksichtigen, daß der hier eingesetzte Wert für die Mischgebiete zu hoch ist. Von hohem Interesse ist ferner, daß der Unterschied zwischen der Besiedelung der Flachsee im planktonreichsten und planktonärmsten Monat noch siebenmal größer ist als die

In 1 Liter waren enthalten	I. Mischgebiete kalten und warmen Wassers[2])	II. Tropengebiete	I : II
1. in 0 m . .	21 000 Organismen	2 500 Organismen	9
2. „ 50 „ . .	5 600 „	2 300 „	2
3. „ 100 „ . .	1 800 „	800 „	2
4. „ 200 „ . .	300 „	200 „	1,5
5. „ 400 „ . .	100 „	75 „	1,5

[1]) Die Organismenzahl in den Tropen wurde gleich 1 gesetzt und danach wurden die übrigen Werte umgerechnet.

[2]) Es ist hier eine Serie aus dem nördlichen Mischgebiet (14. V. 11) fortgelassen, da in ihr durch in die Tiefe sinkende Dauersporen von Chaetoceras eine abnorm hohe Bevölkerungszahl der Tiefenzonen herbeigeführt war und dadurch die Durchschnittswerte gleichfalls einen abnormen Charakter erhalten haben würden.

Digitized by Google

Differenz zwischen Tropen und Mischgebieten. Der Ozean ist also im Vergleich zur Flachsee ganz außerordentlich gleichmäßig besiedelt.

Die Vertikalverteilung der Planktonorganismen zeigt ebenso wie die horizontale Verteilung eine weitgehende Unabhängigkeit von Temperatur und Salzgehalt. Im allgemeinen war das Oberflächenwasser am dichtesten besiedelt und mit der Tiefe sank die Bevölkerungszahl rapide. Ich gebe hier die Durchschnittszahlen aus den Zentrifugenfängen für die Mischgebiete und Tropengebiete gesondert (S. 99).

In den kühlen Gebieten ist also der Reichtum der Oberfläche sehr groß und der Absturz bis zu 50 m außerordentlich stark; in den Tropen dagegen ist die Oberfläche nur ganz unbedeutend dichter besiedelt als die 50 m Zone. Der Hauptunterschied zwischen den kühlen Gebieten und den Tropen liegt also in der Besiedelungsdichte der oberen 50 m, die in jenen Meeresteilen neunmal höher ist. Es ist jedoch bemerkenswert, daß im einzelnen die maximale Bevölkerung nicht immer an der Oberfläche liegt, sondern oft in 25 oder 50 m, selten bei 75 oder gar 100 m Tiefe angetroffen wird. Diese verschiedene Lage des Maximums scheint wesentlich durch biologische Faktoren bedingt zu sein, ist aber von Fall zu Fall noch schwer verständlich. Auch hier zeigt sich, daß in den kühlen Gebieten das Maximum in mehr als zwei Drittel der Serien im Oberflächenwasser gelegen war, während es in den Tropen in zwei Drittel der Serien in tieferen Schichten lag.

Die Zentrifugenfänge ergaben, abgesehen von diesen allgemeinen Resultaten, sehr interessante Aufschlüsse über die vertikale und horizontale Verteilung der verschiedenen Arten des Nanno- und Mikroplanktons und führten außerdem zur Entdeckung einer Reihe neuer Formen. Diese letzten wurden nach Süden hin zahlreicher und scheinen zum Teil für den Stromzirkel der Südhemisphäre charakteristisch zu sein; doch können natürlich jahreszeitliche und räumliche Unterschiede vorläufig nicht ausgeschaltet werden. Voraussichtlich werden die ausgezeichneten Untersuchungen Grans auf der Michael-Sars-Expedition 1910 im Nord-Atlantik, der gleichfalls Zentrifugenfänge ausführte, hier noch manchen Aufschluß geben.

Eine sehr merkwürdige Beobachtung wurde in dem kühlen Gebiete nördlich der Azoren gemacht. Vom 18. bis 24. und dann wieder am 28. und 29. Mai trieben im Meer zahllose Seenadeln (*Nerophis*); gleichzeitig traten zahlreiche große Salpen, Pelagien und andere Makroplanktonten auf. Während aber die wirbellosen Tiere alle wohl und munter waren, waren nicht weniger als drei Viertel der Seenadeln tot. Bedenkt man, daß wir neun Tage lang durch dieses Gebiet fuhren und bei den Ausguckbeobachtungen in einer Viertelstunde bis zu 30 Stück gesehen wurden, so kann man einen Überschlag über die Menge der toten Seenadeln gewinnen, die

Digitized by Google

unmittelbar in unserer Fahrtlinie getrieben haben müssen. Durchschnittlich wurden etwa 10 Nerophis in einer Viertelstunde beobachtet; das würde also für die acht Tage, an denen genaue Beobachtungen gemacht wurden[1]), rund 8000 Nerophis ergeben, von denen 6000 tot waren. An den mit dem Kätscher gefangenen Tieren waren keine pathologischen Erscheinungen wahrzunehmen; trotzdem ist natürlich nicht ausgeschlossen, daß eine äußerlich nicht erkennbare Krankheit die Tiere getötet hat. Andererseits wäre auch möglich, daß sie von der Küste, zwischen deren Algen sie leben, mit den Algen fortgetrieben waren und nach dem Untergange der Pflanzen, die ihnen, da sie sehr schlechte Schwimmer sind, als Stützpunkte für ihren Schwanz dienen, sich nicht mehr haben ernähren können und verhungert sind. Es wäre interessant zu wissen, ob ein derartiges massenhaftes Zugrundegehen von Seenadeln in diesem Gebiete regelmäßig stattfindet oder nur ausnahmsweise vorkommt. Zum Schluß gebe ich hier noch die Zahlen über das Vorkommen der Seenadeln, wie sie bei den Ausgucken notiert wurden:

In dreimal ¼ Stunden	Mai 1911															
	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.
Nerophis, alle . .	—	—	—	—	v.	9	**91**	**50**	30	16	**5**	—	—	—	4	**23**	—
davon tot	—	—	—	—	?	9	65	37	30	16	5	—	—	—	4	18	—

Bericht über geographische Studien.

Von Prof. Dr. **W. Ule.**

Während der Ausreise der „Deutschland" nahm ich an den hydrographischen Arbeiten teil und stellte im besonderen Beobachtungen über die optischen Verhältnisse des Meerwassers an. Das von mir auf Grund meiner Binnenseestudien konstruierte Kolorimeter zur Bestimmung der Wasserfarbe erwies sich nach einigen geringfügigen Änderungen als durchaus brauchbar, während die bekannte Forelsche Farbenskala im Sargasso-Meer versagte. Die Bestimmung des Eindringens des Lichtes in das Wasser mit Hilfe der Photographie mißlang leider; mein Apparat, der sich bei Messungen in Binnenseen gut bewährt hatte, war für die großen Lichttiefen im Ozean zu schwach gebaut.

Der Aufenthalt der „Deutschland" in Ponta Delgada auf der Azoren-Insel São Miguel konnte zu mehrtägigen Ausflügen in das Innere der Insel benutzt werden. Ich besuchte die Caldeira von Furnas und die Caldeira

[1]) Am ersten Tage wurden nur außerhalb der Ausguckzeiten Exemplare gesehen.

Digitized by Google

das sete Cidades und bestieg den im Osten der Insel gelegenen Pico da Vara (1100 m), um mir von dort aus einen Überblick über die interessante, durchaus vulkanische Insel zu verschaffen. Bei diesen Ausflügen ließen sich lehrreiche Studien über Wind- und Wassererosion anstellen. An der Küste sind überall eigenartige Winderosionswirkungen wahrzunehmen, sehr häufig charakteristische Windschliffe, zuweilen ganz seltsame Formen der Auswitterung, wollsackartig, gleichsam aus dem Boden herausgearbeitete Orgeln. Als Folgen gleichzeitiger Wind- und Wassererosion traten in den lockeren Ablagerungen zirkusartige Bildungen auf, zuweilen echte Cirken. Auf den Gehängen des Pico da Vara war eine Art Solifluktion zu beobachten: auf den glatten Gesteinsflächen war der wasserdurchtränkte Boden auf lange Strecken abgerutscht, so daß die Felsflächen völlig frei lagen.

Am 26. Juli erreichten wir Pernambuco. Nach kurzem Aufenthalt in dieser für den Geographen höchst interessanten Stadt fuhr ich mit der Bahn nach Maceió, unternahm von dort auch einen Ausflug mit der Bahn nach dem Innern, nach Vicosa, um das reichgegliederte Bergland und das eigentliche Hochland des östlichen Brasilien kennen zu lernen.

Zum Beobachten der Verwitterungserscheinungen, die im Vordergrund meiner Studien standen, bot sich hier jedoch nur wenig Gelegenheit. Der Boden ist überall mit Vegetation bedeckt, Aufschlüsse sind äußerst selten und die wenigen vorhandenen meist schwer zu erreichen. Auch bei der weiteren Reise behinderten diese Umstände sehr meine Studien.

Von Maceió fuhr ich mit einem brasilianischen Küstendampfer nach Bahia und bekam dadurch die Küste und zum Teil auch die Unterläufe der Flüsse zu sehen. Ich besuchte Penedo am Rio São Franzisco, Aracaju und den Rio Real. Die Küste besteht hier überwiegend aus Sandanschwemmungen, die Mündungen der Flüsse sind meist durch Sandbarren für tiefer gehende Schiffe unbefahrbar. Das Ufergelände am Unterlauf der Flüsse ist flach, von Kokospalmen oder Urwald, vielfach auch von Mangrove bedeckt.

In Bahia hielt ich mich wieder längere Zeit auf und führte mehrere Ausflüge in das Binnenland aus. Hierbei war eine wiederholte Untersuchung des Laterits möglich, da häufiger Aufschlüsse zu finden waren. Im Mittel besitzt er hier eine Mächtigkeit von 4—6 m. Zuoberst liegt der rotgefärbte tonige Laterit, darunter das bereits völlig zersetzte Gestein noch mit den ursprünglichen Strukturformen, oft auch noch in der Farbe des Gesteines. Unter diesem tritt in scharfer Abgrenzung der noch ganz unversehrte Fels hervor. Soweit sich jetzt schon die Verhältnisse überschauen lassen, ist die Bildung des Laterits nur unter dem Schutze einer dichten Vegetationsdecke möglich. Auf der von Gräsern oder Buschwerk bedeckten Hochfläche fand sich nicht selten ein gelber oder gelbgrauer,

Digitized by Google

offenbar ausgewaschener Boden, während die überragenden, bewaldeten Bergrücken meist rote Färbung des Untergrundes zeigten.

Die Flüsse in diesem Teile Brasiliens gleichen sich außerordentlich. Sie führen außer der Regenzeit nur wenig Wasser und ihr Bett bietet dann ein wildromantisches Bild dar; überall lagern mächtige Felsblöcke und ragen Klippen aus dem Wasser hervor, das zum Teil in Stromschnellen, zuweilen auch in mehr oder weniger hohen Fällen zwischen und über die Felsen dahinbraust. Bis nach Blumenau habe ich immer wieder denselben Flußtypus angetroffen. Offenbar überwiegt hier die Erosion, Ablagerungen feinerer Schwemmassen sind selten, das feinere Material wird bei den Hochfluten zur Regenzeit weggespült. Bei den Wasserfällen sind die Blöcke oft zu mächtigen Haufen aufgetürmt, sie geben von der Gewalt der Wassermassen während der Hochflut beredtes Zeugnis.

Dieses tropische Nord-Brasilien mit seiner überwiegenden Neger- und Mulatten-Bevölkerung, seiner flachen Küste und dem niedrigen Bergland dahinter unterscheidet sich recht erheblich von dem Brasilien in der Breite von Rio de Janeiro und südlich davon. Es ist ein überaus reiches Land, das unter anderer Verwaltung, mit einer leistungsfähigeren Bevölkerung wirtschaftlich eine sehr hohe Bedeutung erlangen könnte.

Am 22. August erreichte ich mit einem englischen Dampfer Rio de Janeiro, das eine wahrhaft paradiesisch schöne Lage und Umgebung hat.

Größere Ausflüge führten mich in die Berglandschaft von Petropolis und Theresopolis und noch weiter nach dem Innern, nach Ouro Preto und Bello Horizonte, sowie in das Gebiet des Itatiaja, des höchstens Berges Brasiliens. Überall erschien mir als auffallendster Zug der Landschaft die außerordentlich reiche Gliederung. Das Hochland ist vielfach in ein wahres Chaos von Bergen aufgelöst, deren Gipfelhöhen meist noch das einheitliche Niveau der ehemaligen Destruktionsfläche erkennen lassen. Die Bucht von Rio de Janeiro verdankt übrigens dieser starken vertikalen Gliederung, die auch eine solche in der Horizontalen bedingt, zu einem großen Teil ihre landschaftliche Schönheit.

In den tieferen Regionen und dort, wo der Boden noch nicht in Kultur genommen ist, sind die Berge von dichtem Urwald bedeckt. Aus diesem ragen oft kahle Felskuppen und Felswände hervor. Am bekanntesten ist der Zuckerhut an der Einfahrt in die Bucht von Rio de Janeiro. Allein dieser Zuckerhut ist nicht der einzige seiner Art, man findet in der Umgebung dieser Stadt und auch sonst in Brasilien eine ganze Menge solcher Berge. Am zahlreichsten treten sie in dem Orgel-Gebirge bei Theresopolis auf und haben hier dem Gebirge seinen Namen gebracht. Nach meinen Beobachtungen sind diese Bergformen durch die Gesteinslagerung, sowie durch die Wirkung starker Denudation bedingt. Die Gesteinsschichten

Digitized by Google

sind hier vielfach steil aufgerichtet, die lang andauernde Erosion ist längs der Schichtflächen, vielleicht auch längs der Kluftwände, fortgeschritten, und durch die heftigen tropischen Regengüsse ist aller Verwitterungsschutt weggespült, so daß die steilen Gehänge von der schützenden Hülle einer Verwitterungsdecke völlig entblößt sind. Die glatten Felswände erinnern an Bergformen, wie wir ihnen in Norwegen begegnen; sie zeigen auch zuweilen starke Abrundungen, die hier aber natürlich nicht auf Wirkung der Gletscher zurückzuführen sind, sondern offenbar eine Folge der Verwitterung und Denudation sind; die Felskanten sind gleichsam im Laufe der Zeit abgenutzt.

Derartige Bergformen treten, wie bereits erwähnt, auch in anderen Gegenden Brasiliens häufig auf. Es liegen dann immer dieselben Bedingungen vor: alte, stark durchfurchte Gebirge, tropische Verwitterung und reichliche Erosion und Denudation.

Für den Laterit dieses Gebietes gilt im wesentlichen das oben Gesagte. Es scheint mir besonders notwendig zu sein, auf seine Lagerung zu achten. Denn nicht jeder Laterit ist an Ort und Stelle entstanden. Dazu ist schon seine Mächtigkeit an einzelnen Stellen zu groß. Bei São Paulo erreicht er z. B. eine solche von mehr als 25 m. Ferner besteht für die Lateritbildung innerhalb der Tropen auch in vertikaler Hinsicht eine obere Grenze. Nach meinen Erfahrungen liegt sie unter der Breite von Rio de Janeiro etwa bei 1500—2000 m. Darüber treten völlig andere Verwitterungsformen auf.

Diese lernte ich bei meiner wegen dichten Nebels leider nicht ganz vollendeten Besteigung des Itacolumi in der Nähe von Ouro Preto, sowie des Itatiaja in der Serra da Mantiqueira kennen. Auf dem Itacolumi, der ganz im Bereich des trockeneren Binnenlandes liegt, hört die Lateritbildung bereits unterhalb 1500 m auf. Darüber erhebt sich aus einer etwa 1500 m hohen Hochfläche, die von Gräsern und Stauden, vereinzelt auch von Buschwerk bedeckt ist, eine wilde, reich zerklüftete Felslandschaft. Die nackten Felsen zeigen deutliche Spuren starker Verwitterung. Es herrscht offenbar die chemische Verwitterung vor; Verwitterungsgrus fehlt meist, er ist entweder weggespült oder bei der überwiegenden chemischen Auflösung des Gesteins überhaupt nie vorhanden gewesen. Die Felspartien erinnern in ihrer starken Zerklüftung an die Karrenfelder der Kalkalpen.

Solche Karrenbildung traf ich nun in ausgeprägtester Form im Gebiet des Itatiaja. Die Besteigung dieses Berges war außerordentlich lehr- und genußreich. Von etwa 1800 m Höhe an verschwand der Hochwald, von 2200 m im allgemeinen auch das Buschwerk. Nur eine niedrige Bambusart begleitete uns fast bis auf den Gipfel. Das Landschaftsbild trägt einen wildromantischen Charakter. Aus den flachen, von Gräsern

Digitized by Google

und Stauden bewachsenen Talmulden, die zum Teil auch Moore und kleine Teiche aufweisen, erheben sich ringsum schroff, den Talboden um etwa 500 m überragende Felswände, die stark zerklüftet sind und an Wildheit durchaus unseren alpinen Kalkbergen gleichkommen. Hier sind es aber Granitfelsen. Die höchste Erhebung des Itatiaja hat die Bezeichnung Agulhas negras, d. i. Schwarze Nadeln, erhalten; die Felswände sind durch vertikale Klüfte fast in einzelne Nadeln aufgelöst. Vielfach greifen die Einschnitte tief in den Felsen ein und haben breite Kamine geschaffen. Durch einen der Kamine führt auch der Weg zum Gipfel, der nur unter Zuhilfenahme eines Seiles erreicht werden konnte. Nach Aussage meiner Reisegefährten — Deutsche aus Rio de Janeiro — und des ortsansässigen Führers ist die Besteigung bisher noch nicht ausgeführt.

Bis auf den Gipfel war das Gestein überall von tiefen Rillen durchfurcht. Zugleich zeigten sich in großer Menge sowohl in den Rillen wie auf den Felsflächen rundliche Löcher von sehr verschiedener Größe, doch im wesentlichen immer von der gleichen Form. Sie erinnerten mich an die Opferkessel im Granit des Riesengebirges. Wir haben es hier mit Wirkungen chemischer Verwitterung zu tun. Denn die Löcher waren auch oben auf dem Gipfel vorhanden, wo eine Ausstrudelung ausgeschlossen ist. Vermutlich werden sie durch die lösende Kraft des Wassers angelegt und dann durch die heftigen Regengüsse noch weiter ausgespült. Es gelang mir, einige Aufnahmen davon zu machen. Für ein Vorwiegen chemischer Verwitterung spricht auch die ungeheure Rauheit des Felsens an der Oberfläche. Es sind aber nicht wie bei den Schratten unserer Kalkalpen scharfkantige Rippen, sondern zahlreiche kleine und kleinste Spitzen ragen aus dem Gestein hervor, die beim Klettern Haut und Kleider zerreißen.

Das mitgenommene Aneroid-Barometer zeigte leider eine zu geringe Höhe an (2600 m). Sie wird auf brasilianischen Karten meist zu 2804 m, in Stielers Handatlas zu 2712 m angegeben.

Die weitere Reise führte mich nach São Paulo und Santos und von dort mit dem Schiff nach Blumenau. Hier stand das Studium der allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnisse im Vordergrund. Zugleich widmete ich auch der Stellung der Deutschen, die in den südlichen Staaten Brasiliens in der Bevölkerung immer mehr hervortreten, meine Aufmerksamkeit, zumal in Blumenau, wo man fast vergißt, daß man fern von der Heimat in der Fremde weilt. Unter der liebenswürdigen Führung einiger Blumenauer Herren gewann ich einen tieferen Einblick in das Leben unserer Landsleute und lernte einige industrielle und kaufmännische Unternehmungen kennen. An den Besuch der dortigen Schule denke ich mit Freuden zurück. Es ist in der Tat bewundernswert, was die Deutschen in Blumenau geleistet haben.

Doch bot sich auch Gelegenheit, Tal- und Bergformen zu studieren.

Digitized by Google

Der Itajahy ist in seinem Unterlauf ein Fluß vom Typus der nordbrasilianischen Küstenflüsse, oberhalb der Stadt Blumenau wird er ein Fluß des brasilianischen Berglandes. Zwischen hohen Bergen, die vielfach in schroffen, glatten Wänden aufsteigen, fließt er mit Stromschnellen und Wasserfällen dahin. Die Bahn von Blumenau nach der Hansa-Kolonie führt an dem Fluß entlang und bietet landschaftlich sehr reizvolle Bilder.

Von Blumenau kehrte ich über São Paulo nach Rio de Janeiro zurück.

Da ich in Buenos Aires noch einmal mit den Mitgliedern der antarktischen Expedition zusammentreffen wollte, fuhr ich von Rio de Janeiro aus mit einem Dampfer dorthin. Ich benutzte dann die mir noch zur Verfügung stehende Zeit zu einer Reise nach Chile.

Beiderseits des Schienenweges nach Mendoza breitet sich die Pampa, einer Tischplatte gleich, aus; nur an einzelnen Stellen wird die ebene Fläche von niedrigen Sandhügeln unterbrochen. Es ist ein unabsehbares Kulturland mit großen Feldfluren und Weideländern, letztere belebt von zahlreichen Viehherden. (Rinder, Pferde, Schafe und auch Strauße.)

Von Mendoza ab beginnt die transandine Bahn, die quer über die Anden hinweg nach Los Andes in Chile führt. Die Fahrt über das Gebirge bietet unendlich viel Interessantes. Besonders auffallend ist der Unterschied zwischen der trockeneren argentinischen und der etwas feuchteren chilenischen Seite; hier ungeheure Schuttmassen, fast ganz ohne Vegetation, dort tief eingeschnittene Täler mit abwärts stetig zunehmendem Pflanzenwuchs. Die Wildheit des Gebirges wirkt überwältigend; ihren Höhepunkt erreicht die Gebirgsszenerie nahe dem Paß, wo man in einem Seitental auch den Aconcagua erblickt. Ganz ungeheure Schuttmassen sind in den Tälern, namentlich auf der argentinischen Seite, aufgehäuft und begleiten die Gehänge weit hinauf, überragt von wildzerklüfteten Felspartien, in denen man überall die Spuren erfolgreicher Zertrümmerung des Gesteins durch die Verwitterung erkennt.

Ich fuhr mit der Bahn nach Santiago und dann weiter durch das große Längstal bis nach Concepcion am Rio Biobio, besuchte unterwegs eine deutsche Farm und die Wasserfälle der Laja und nahm auf der Rückreise noch einen kurzen Aufenthalt in Valparaiso, wo ich mich durch Auffinden von Flußschottern oberhalb des Meeresspiegels von der gegenwärtigen Hebung des Landes, das hier in deutlichen Stufen aufsteigt, überzeugen konnte. Ich kehrte dann auf demselben Wege über Mendoza zurück, hielt mich aber in Rufino, einer echten Pampa-Stadt, ferner in Rosario und in der Estancia Santa Clara bei Las Rosas einige Zeit auf, besonders um den argentinischen Landwirtschaftsbetrieb zu studieren.

Am 16. Oktober traf ich wieder in Buenos Aires ein, besuchte noch

Digitized by Google

La Plata, wo ich namentlich das wegen seiner Pampafossilien so interessante Museum besichtigte.

Meine Heimreise trat ich am 19. Oktober von Buenos Aires aus an. Außer einer Fülle von Beobachtungen, die ich demnächst noch eingehend zu verarbeiten gedenke, brachte ich auch eine reiche Sammlung von Bildern mit.

Auf neuen Wegen durch Ruanda und Urundi (Ost-Afrika).

Von **Hans Meyer.***

Die Reise, über die ich heute zu berichten die Ehre habe, ist meine fünfte Reise in Ost-Afrika. Vor fast 25 Jahren, im Juni 1887, als Karl Peters seine ersten Stationen gegründet hatte, bereiste ich zum erstenmal die küstennahen Gebiete und den Kilimandjaro; und 1888, 1889 und 1898 folgten drei weitere Expeditionen, die alle hauptsächlich den Kilimandjaro und seine benachbarten kleineren Bergländer zum Ziele hatten. Wenn ich nun im Mai 1911 nach 13-jähriger Pause mich nochmals nach Ost-Afrika aufmachte, so bewog mich vor allem der Wunsch, eine Reihe von geographischen Lücken in der Kenntnis unseres Kolonialiandes auszufüllen, die mir in langjähriger wissenschaftlicher Beschäftigung mit unseren Schutzgebieten aufgefallen waren, und dabei auch zu sehen, wie sich unsere größte Kolonie in dem verflossenen Jahrzehnt entwickelt hat. Diese Wünsche ließen sich am ausgiebigsten im Norden und im Zentrum Ost-Afrikas befriedigen, wo im sogenannten Zwischenseengebiet, namentlich in Ihángiro, in Ruanda und Urundi, eine ganze Reihe interessanter Probleme der Seenforschung, des Vulkanismus, des Gebirgsbaues u. s. w. der Lösung harrten. Zudem werden diese landschaftlich schönen Hochländer von einem sehr interessanten Völkergemisch bewohnt, den alteingesessenen, ackerbauenden Bantu-Stämmen der Wahutu, den auffallend hochgewachsenen hamitischen Watussi, die das Land erobert haben und die Bantu-Bevölkerung beherrschen; und neben diesen hamitischen Riesen steht die kleinwüchsige, oft zwerghafte Urbevölkerung der Batua, die in versprengten Stammessplittern im Lande verstreut sind und großenteils in den Urwäldern hausen.

Meine ganze Karawane einschließlich mehrerer mir vom Gouvernement mitgegebener Askaris (eingeborener Soldaten) belief sich auf 130 Mann. Behufs größerer Arbeitsteilung in der wissenschaftlichen und praktischen Arbeit hatte ich zwei deutsche Herren engagiert: Herrn Oberleutnant Tiller,

*) Vortrag, gehalten in der Allgemeinen Sitzung am 3. Februar 1912.

Digitized by Google

der früher der Schutztruppe angehörte, reiche Erfahrung in Ost-Afrika gesammelt hatte und am orientalischen Seminar in photogrammetrischen Aufnahmen sich ausgebildet hatte, als Topograph und als Chef des Karawanenbetriebs, und Herrn Dr. med. et phil. H o u y, der zugleich Mediziner und ausgezeichneter Zoologe ist; er widmete sich außer der ärztlichen Tätigkeit hauptsächlich dem Sammeln und sehr sorgfältigen Präparieren zoologischer Objekte. Ich selbst hatte mir die allgemeinen landeskundlichen und wirtschaftlichen Beobachtungen sowie die geologischen, botanischen und andere Sammlungen vorbehalten. In die photographischen Aufnahmen haben wir drei uns geteilt. Von den die Beobachtungen ergänzenden Aufnahmen habe ich weitaus die meisten mit einem kleinen Stereoskopapparat von Richard aufgenommen; mehrere andere sind von Herrn Oberleutnant Tiller mit einer 13×18- und von Dr. Houy mit einer 9×12-Kamera gemacht. Einige wenige stammen von anderen Reisenden, wie Herrn Zoologen Grauer, Hauptmann Kraut, Geologen Kirschstein. Das sehr umfangreiche Material an Beobachtungen, Aufnahmen und Sammlungen ist glücklich ohne viel Schaden eingetroffen und wird nun von Fachmännern bearbeitet. —

Mitte Juni waren wir mit der Uganda-Bahn auf dem V i k t o r i a - S e e angekommen und von Port Florence in siebentägiger Fahrt an den östlichen Inseln vorbei nach M u a n s a und dann nach B u k o b a gedampft. Von dort ging es schon am 28. Juni mit der Karawane fort nach Westen. Mein nächstes Ziel war der noch sehr wenig bekannte B u r i g i - S e e — so heißt er, nicht Urigi — im Süden der Landschaft Ihángiro, den erst zwei wissenschaftliche Reisende vor vielen Jahren, Speke und später Stanley, besucht hatten. Wir nahmen den Weg dorthin am wohlbekannten I k i m b a - S e e vorbei. Als wir uns diesem näherten, sah ich, daß dieser See und die ganze Landschaft I h á n g i r o in einer langen, breiten Senke liegen, die östlich und westlich von hohen Wänden begrenzt wird, die fast überall in gleicher Höhe fortlaufen und sich nach Süden in unabsehbare Fernen verlieren; das Ganze ist wahrscheinlich ein etwa 30 km breiter G r a b e n b r u c h, von dem bisher auf den Karten nichts zu sehen gewesen war. Fünf Tage wanderten wir vom Ikimba-See auf Wildpfaden durch die gänzlich unbewohnte, hügelige Buschwildnis von Ihángiro. Wasser gab es nur in wenigen vereinzelten kleinen, trüben Tümpeln, wo es von der Regenzeit her stehen geblieben war und nun zahlreichen Antilopen, Zebras und Nashörnern zum Saufen und Baden diente. Es sah aus wie Spülicht von Milchkakao; aber da wir hier wie auf der ganzen Reise niemals rohes Wasser tranken, sondern es immer abkochten, schadete es nichts.

Im Süden der Senke von Ihángiro kamen wir endlich an den etwa

Digitized by Google

35 km langen Burigi-See; auch er ist nur von offener Baumgrassteppe umgeben. Erst dicht am Wasser fanden wir einen schmalen Saum von Papyrus und Röhricht mit einer reichen Vogelwelt. Im Wasser grunzten zahlreiche Nilpferde, aber Krokodile fehlen ganz, wohl weil diese die Be-

Abbild. 4.

Reiseroute Prof. Hans Meyer's durch Ruanda und Urundi 1911.

sonnung liebenden Tiere nirgends offenen, sandigen Strand zum Lagern finden. In der nächsten Umgebung des Sees haben sich einige kleine Dörfchen angesiedelt, deren ärmliche Bewohner nur wenig Feldbau und noch weniger Fischfang treiben. Meine Karawane hätte verhungern können, wenn wir nicht auf Befehl des Großhäuptlings Kahigi, dem das ganze Land

Digitized by Google

bis hinüber an die Ruanda-Grenze untersteht, Zufuhr von Karagwe bekommen hätten.

Herr Tiller hat den See kartographisch aufgenommen, und ich habe in mehreren mit Einbäumen ausgeführten Fahrten seine Tiefe ausgemessen. Ich fand ihn nirgends tiefer als 4,20 m; er ist also ein ganz flaches Becken. Die Wasserzufuhr aus der nahen und weiteren Umgebung ist so gering, daß sich der See davon nicht erhalten kann. Das Rätsel löste sich auf der Nordwestseite des Wasserbeckens, wo in geringer Entfernung der Muischa-Fluß vorüberfließt und durch eine seichte breite, papyrusbewachsene Hügellücke mit dem See in Verbindung steht. Der See ist einfach ein in die benachbarte Bodensenke eingedrungenes Hinterwasser des Muischa.

Solche Überschwemmungsseen oder Einlaufseen haben wir auf der Reise noch mehrere gefunden, z. B. Ikimba, Rugascha, Kihonda, Mugessera u. s. w. Eine wirtschaftliche Bedeutung wird der Burigi-See in seiner trostlosen Umgebung schwerlich einmal gewinnen.

Vom Südzipfel des Burigi-Sees ging es westwärts mühsam hinauf auf das Karagwe-Plateau und über dieses, das hier ebenfalls sehr wasserarm und äußerst dünn bewohnt ist, am kleinen Rugascha-See vorbei zur Übergangsstelle über den Kagera-Strom beim Dörfchen Migera. Diese Route über die sogenannte Migera-Fähre wird außerordentlich selten begangen, weil es weiter im Norden und im Süden bequemere und kürzere Übergänge über den Kagera gibt. Ich hatte sie gewählt, weil sie uns westwärts in noch unbekanntes Land von Ost-Ruanda führte.

Den Kagera, diesen Hauptzufluß des Victoria-Sees, fand ich ganz anders, als ich ihn mir nach den Karten und den bisherigen Schilderungen vorgestellt hatte. Denken Sie sich ein ziemlich steilwandiges Stromtal wie das des untern Rheins, aber durchschnittlich zehnmal so breit und die seitlichen Berghänge 5—6 mal so hoch; die ganze weite Talsohle aber bis an den Fuß der beiderseitigen Steilwände von Wasser ausgefüllt, das von lauter Papyrus bedeckt ist. Durch diese grüne Papyrusdecke schlängelt sich ein relativ schmaler, offener Stromlauf in unzähligen Windungen nach Norden. Wenn man vor diesem mächtigen, von Wasser und Sumpf erfüllten Tale steht, begreift man, daß es eine scharfe Scheide für die Verbreitung von Pflanzen, Tieren und Menschen ist; auch eine politische Grenze von bester Beschaffenheit, denn drüben im Westen beginnt das so lange verschlossen gebliebene und auch heute noch nicht unter koloniale Verwaltung genommene, sondern nur von einem kaiserlichen Residenten beeinflußte, streng monarchische Reich Ruanda.

Nach langem, schwierigem Übersetzen der großen Karawane in

Digitized by Google

kleinen Einbäumen über den Kagera ging es drüben steil hinauf zum 300 m höheren Plateaurand von Ost-Ruanda. Führer hatte mir freundlichst der Resident Ruandas, der rühmlich bekannte Nilforscher Dr. Kandt, geschickt. Oben öffnete sich der Ausblick auf eine *terra incognita*, ein großes Plateauland mit vorwiegend horizontalen Profillinien. Aus der Plateaumasse, die wie die östlicheren durchwanderten Gebiete aus Tonschiefern und Quarziten aufgebaut ist, hat die Erosion weite Täler mit mäßigen Abhängen herausgeschnitten, so daß lauter lange und breite Plateaurücken entstehen, die mit der vorherrschenden Streichrichtung der Gesteinsschichten meist von Süden nach Norden ziehen. Alles ist mit Gras bewachsen, Büsche und Bäume sind Seltenheiten, und auf den flachen Hügelrücken liegen zerstreut die von Baumeuphorbien umzäunten Gehöfte der alteingesessenen Bantu-Bevölkerung, der Wahutu und ihrer später eingewanderten hamitischen Herren, der Watussi. An die Gehöfte schließen sich die sehr sauber gehaltenen Felder von Sorghumhirse, Bananen, Bataten, Bohnen u. s. w. in oft weiter Ausdehnung an. Auf den grasigen Hängen weiden zahlreiche Herden der imposanten großhörnigen Rinder, die von den Watussi-Eroberern aus ihrer nördlichen Urheimat mitgebracht worden sind, und kleine Herden von Ziegen und Schafen.

Unsere Marschrichtung ging direkt nach Westen durch den weißen Fleck der Karte, den wir möglichst ausfüllen wollten. Da gab es gleich zu Anfang eine überraschende Entdeckung: am dritten Tag sahen wir von hohem Bergesrand plötzlich zu unseren Füßen einen kolossalen, an 400 m tiefen Gebirgskessel in steilen Abstürzen sich auftun und in seinem Grund, wohl 20 km breit, einen vielarmigen graublauen See schimmern; Kihande, Kihonda oder Kihonga nannten ihn die Eingeborenen. Im Nordosten öffnen sich die den riesigen Kessel, den ich nach seiner ganzen Gestalt für einen tektonischen Kesselbruch halte, umringenden Bergwände zu dem breiten Tal des Kagera, von wo dem See der größte Teil seines Wassers zuströmt. Auch er ist also ein Hinterwasser des Kagera. Den See umgeben ringsum nur leichte Baumgrassteppe und graugelbe Grasflächen; nur am Ufersaum wohnen wenige Eingeborene. Näheres Eingehen verbietet mir heute die beschränkte Zeit.

Nachdem Herr Oberleutnant Tiller eine Peiltischaufnahme des Kihonda-Sees gemacht hatte, zogen wir weiter nach Westen durch unbekanntes Land. Langsam senkt sich das große, von breiten Tälern zerschnittene Plateau Ost-Ruandas nach Westen ab. Je weiter nach Westen; desto fruchtbarer und desto dichter besiedelt ist das Land, da anstelle der harten, sterilen Quarzite, die im Osten die Oberfläche oft in wirren Trümmern bedecken, leichter verwitternde Schichten von Tonschiefer treten. Von

Digitized by Google

den Rücken der langen, oben flachen Hügelzüge aus überschaut man das immer nur grasige Land viele Meilen weit. Da aber die Zeit der alljährlichen Grasbrände begonnen hatte, wo die dürren Grashänge abgebrannt werden, um dem Vieh frische Weide zu schaffen, so sah man nun allerwärts hellgrauen Rauch aufsteigen und schwarzverkohlte Brandflächen das vorherrschende Gelbgrau der Landschaft unterbrechen. Der Horizont aber war überall eingetaucht in bläulichen Dunst wie in Höhenrauch einer spätsommerlichen deutschen Landschaft. So blieb die feine Luftstimmung während unserer ganzen Ruanda-Reise; freilich für unsere topographischen Arbeiten oft ein empfindliches Hindernis.

Das Verhalten der Eingeborenen in diesem Landstrich war sehr reserviert, aber durchaus friedlich. Die allerwärts herrschende musterhafte Ordnung verriet die straffe, von den Watussi-Herren ausgeübte Zucht und Disziplin. Während die große Menge der Wahutu auf ihren Feldern oder bei ihren Hütten arbeiteten, standen die langen, bis 2 m hohen Watussi nichtstuend in Gruppen am Weg, ruhig auf ihre Speere gelehnt, und blickten gelassen auf die vorüberziehende Karawane herab, als sei ihnen dies ein alltägliches Schauspiel. Sobald aber mittags unser Lager aufgeschlagen war, erschien regelmäßig der Mtuale dieser Landschaft, also der Lehnsmann des Königs, mit einem kleinen Watussi-Gefolge und mit einer langen Kolonne von Wahutu, die mit Nahrungsmitteln für unsere Karawane beladen waren. Nur von den Watussiweibern bekamen wir nie etwas zu sehen. Während die Frauen und Mädchen der Wahutu unbekümmert um die Fremden ihrer Arbeit nachgehen, verbergen die Watussi ihre Weiber sorgsam in ihren Gehöften. Die wenigen Europäer, die einmal Watussiweiber gesehen haben, schildern sie als schöne Erscheinungen von hohem, ebenmäßigen Körperbau und fein geschnittenen Gesichtszügen. Da die Watussiweiber nichts mit der Feldarbeit und der Viehzucht zu tun haben, widmen sie sich ausschließlich häuslichen Arbeiten und entwickeln da namentlich in kunstgewerblichen Techniken, wie in Flechtarbeiten, große Fertigkeit und viel Geschmack.

Interessant war es übrigens, wie schnell sich die Nachricht von unserem Kommen über das Land verbreitete. Über die breiten Täler weg werden in ganz Ruanda alle Mitteilungen und Unterhaltungen von Höhe zu Höhe gerufen. Den ganzen Tag hört man die langgedehnten Rufe durch das Land erschallen. Es sind außer dem Sausen des hier permanenten Ostwindes und dem gelegentlichen Blöken der Rinder die einzigen lauten Töne, die die allgemeine Stille unterbrechen.

Im Norden des Mugessera-Sees, bei der kleinen evangelischen Missionsstation Dsinga, kamen wir in bekanntere Regionen und ebenso weiterhin am Südende des Mohasi-Sees vorbei bis nach Kigali, dem Sitz des

Digitized by Google

kaiserlichen Residenten Dr. Kandt. Die Station Kigali sieht mit ihren neuen, von Dr. Kandt errichteten Gebäuden wie ein schmucker großer Gutshof aus. Außerhalb der Station liegen die Häuschen der wenigen europäischen und indischen Händler, die die Erlaubnis bekommen haben, in Ruanda Handel zu treiben; es sind ihrer kaum zwei Dutzend. Die drei Tage unseres Aufenthaltes vergingen schnell mit Packen und Verschicken unserer bisher angelegten Sammlungen. Dann ging es, von Dr. Kandts gründlicher Landeskenntnis gut beraten, weiter nach Nordwesten, nach dem interessanten Gebiet der Virunga-Vulkane im äußersten Nordwesten unserer Kolonie.

Aus dem niedrigeren, 1400—1600 m hohen Ost-Ruanda stiegen wir nun von Kigali in das höhere Nordwest-Ruanda hinauf, das in einer langen, von Kigali nach Norden ziehenden Gebirgsmauer sich über Ost-Ruanda erhebt. Auch diese Route war bis zum Luhondo-See am Ostende der Vulkanreihe nur teilweise kartographisch aufgenommen. In der großen vortrefflichen Karte des Herrn Hauptmann Dr. Weiß waren hier einige lange Lücken auszufüllen.

Dieser nördliche Teil des alten Tonschieferplateaus ist durch die Bäche und Flüsse viel tiefer und mannigfaltiger zerschnitten als das niedrigere Südost-Ruanda. Oft haben die Abhänge der herausgeschnittenen Bergrücken geradezu alpine Steilheit. Oben auf den Höhen ist es bei dem dort stetig wehenden frischen Ostwind wundervoll kühl, aber in den tiefen windstillen Tälern brütet eine dumpfe Hitze, und das ewige Auf und Ab um 200—300 m Höhenunterschied ermüdet namentlich die tüchtig beladenen Karawanenträger in hohem Grad. Subalpin ist auf den Höhen die europäisch anmutende Flora von Wegerich, Fingerhut, Salbei, Clematis u. s. w., die neben echtafrikanischen Schaftlobelien, Strauchsenecien, Helichrysen die über 2000 m hohen Kuppen und Pässe schmücken. Im übrigen ist auch dieses Bergland Grasland wie das ganze übrige Ruanda. Nur in den Tälern der überall träge und trübe sich hinschlängelnden Flüßchen füllt Papyrussumpf und Schilfrohr die Talböden aus, falls sie nicht durch künstliche Gräben drainiert und mit Batatenfeldern bestellt sind. Leider gibt es in diesen Sumpftälern Moskitos (*Anopheles*), die die Malaria übertragen, bis zu 1600 und 1800 m Höhe. Die Karawane hatte oft darunter zu leiden. Die Menschen wohnen auch hier, wie in Ost-Ruanda, stets auf den langen, breiten Bergrücken in lauter einzelnen umzäunten Höfen, und so stark ist hier die Bevölkerung, so reich der Anbau, daß man auf den breiten, plateauförmigen Bergrücken stundenlang nur zwischen Feldern dahinwandert und die Berghänge bis weit zu den tiefen Tälern hinab trotz der großen Steilheit des Terrains mit Tausenden und Abertausenden von zusammenhängenden Terrassen-

Digitized by Google

feldern (Bohnen, Bataten, wenig Bananen, Erbsen, Sorghum) bedeckt sind.

Je mehr wir uns dem Vulkangebiet im Norden näherten, desto scheuer wurde jedoch die Bevölkerung. Sie ist dort bereits stark mit Volkselementen aus der benachbarten belgischen Kongo-Kolonie gemischt und gegen den Ruandakönig wie gegen das deutsche Gouvernement oft aufsässig. Überfall und Totschlag ist unter den einzelnen Stammesgruppen an der Tagesordnung, und erst vor 1 Jahr hatten sie einen Missionar der deutschen Missionsstation Ruasa ermordet und waren dafür von unserer Schutztruppe gezüchtigt worden. Da auch wir mit Soldaten ankamen, flohen sie zumeist, so daß unsere Verpflegung schwierig war. Einen Tag bevor wir die Missionsstation Ruasa am Luhondo-See erreichten, öffnete sich uns zum erstenmal der Ausblick auf die mächtige Reihe vulkanischer Riesenkegel im Norden. Schon vorher hatten wir von hohen Kuppen unserer Route aus einen Schimmer der fernen großen Vulkanberge gehabt, aber hier standen sie nun im feinen Morgendunst uns gegenüber aufgereiht vom Muhawura im Osten bis zum gewaltigen Karissimbi im Westen, auf dessen Spitze Schnee blinkte: eins der großartigsten Bergpanoramen der Welt.

Nach einem von der katholischen Missionsstation Ruasa aus ostwärts ausgeführten Abstecher zum Luhondo-See, der durch die jungen Vulkane im Norden abgedämmt ist und nun seine Gewässer in schönen Kaskaden westwärts entsendet, traten wir in das Vulkangebiet selbst ein. Ein paar Stunden von Ruasa entfernt sieht man plötzlich die Tonschieferberge Ruandas in einer langen Ost-Westlinie steil nach Norden abfallen und betritt unten die weite Lavaebene von Mgahunga, auf der sich die drei großen östlichen Virunga-Vulkane, der Muhawura, Mgahinga und Sabinjo bis zu 4200 m Höhe erheben: drei prachtvolle Kegelberge, von denen aber keiner mehr aktiv ist. Die Lavaebene und die Abhänge der Vulkane sind bis zu etwa 2000 m hinauf von zahlreichen Siedelungen der Eingeborenen und von üppig wachsenden Pflanzungen von Bananen, Bohnen, Bataten, Erbsen übersät. Auch an den meisten der westlichen Vulkanberge sahen wir beim Weitermarsch der nächsten Tage das reiche Kulturland bis zu ca. 2000 m hinaufziehen, wo die Region der Bambus- und Urbuschwälder beginnt.

Ich kann mich über unsere Bereisung des Vulkangebietes kurz fassen, da es vor vier Jahren von der Expedition Sr. Hoheit des Herzogs Adolf Friedrich zu Mecklenburg gründlich erforscht und dann vortrefflich geschildert worden ist. Alle Mitteilungen über unsere mannigfachen neuen Beobachtungen werde ich später an der Hand unseres Sammlungsmaterials publizieren. Heute nur einige wenige Reisenotizen.

Digitized by Google

Die Vulkane sind aus dem großen ostwestlichen tektonischen Einbruch herausgewachsen, der die Tonschiefer-Plateauberge Ruandas im Norden abschließt, und ziehen sich in ihm bis zum Kiwu-See hinüber, wo der Ost-Westbruch in den Großen Zentralafrikanischen Grabenbruch übergeht, der unser Schutzgebiet im Westen begrenzt und in seinen Tiefen den Kiwu-See und den Tanganjika-See birgt. Bekanntlich sind die Virunga-Vulkane in drei Gruppen von je drei großen Kegelbergen angeordnet, von denen der Karissimbi mit etwas über 4500 m der höchste ist, aber nur noch zwei, der Niragongo und der Namlagira, tätige Vulkane sind.

Der 3400 m hohe Niragongo war vor vier Jahren, als ihn der Herzog Adolf Friedrich zu Mecklenburg mit seinen Begleitern bestieg, und auch vor zwei Jahren, noch in Ruhe. Jetzt sahen wir, so oft er aus seinem Wolkenmantel heraustrat, hinter seinem breitabgestuften Oberrand eine riesige weiße Dampfwolke emporquellen und hörten ihn öfters dumpf dröhnen. Wir bestiegen ihn am 10. und 11. August von Süden aus, begleitet von drei Negern meiner Karawane. Die Besteigung ist für geübte Bergsteiger keine besondere Leistung, obwohl schon mancher an dem oberen steilen Schlackenkegel wieder umkehren mußte; aber sie ist erschwert durch die absolute Wasserlosigkeit des Berges und seiner Umgebung im Umkreis von zwei Tagen. Keine Quelle, kein Bach ist in der Trockenzeit zu finden. Wir mußten also für uns und unsere Trägerkarawane noch eine besondere Wasserkarawane mitnehmen. Vom eigentlichen Bergfuß zum Gipfel stiegen wir zwei Tage, großenteils auf tief zertretenen Elefanten- und Büffelpfaden. Erst haben wir bis etwa 2500 m dichten Urbuschwald mit wildem Gewirr von 5—10 m hohen Sträuchern und Stauden und nur wenigen hohen Bäumen zu durchqueren, dann eine Region von afrikanischem Knieholz verschiedener Arten, und von etwa 2800 m an eine alpine Zone mit niedrigem Hypericum, buschförmigen Senecien, Ericaceen, Immortellen u. s. w. Die obersten 150 m des sehr steilen Kegels tragen auf der jungen stahlharten Schlackenlava nur kleine Gräser, Flechten, Moose und dergleichen. Endlich oben angelangt, standen wir vor dem jähen Abgrund des durch Dämpfe und wehende Nebel umschleierten Kraters. Plötzlich riß der Schleier, und wir blickten 200 m hinab in den kolossalen kreisrunden Kraterzirkus, auf dessen ebenem Boden zwei mächtige runde Eruptionslöcher ausgesprengt sind; sie haben (nach Weiß) 340 und 460 m Durchmesser, der ganze Kraterzirkus aber 1250 m. Nun sahen wir aus dem südlichen der beiden großen Eruptionsschlöte eine bläulich-weiße Dampfwolke aufsteigen, die bald schwächer, bald stärker emporquoll, aber ohne Unterbrechung und ohne explosive Detonationen, sondern nur mit zeitweiligem dumpfen

Digitized by Google

Brausen. Größtenteils wird es Wasserdampf sein, und reiner weißer Wasserdampf steigt auch aus vielen Rissen und Spalten des ebenen Kraterbodens auf. Ob diese neue Tätigkeit des Vulkanes allmählich wieder in Aschen- und Lavaausbrüche übergehen wird, ist natürlich nicht vorauszusagen, aber es ist nicht unwahrscheinlich, da der Vulkan noch zu jung ist, um in dauerndes Solfatarenstadium einzutreten.

Unter starken Nebeln und Gewitterregen hatte unsere Besteigung des höchsten der Virunga-Vulkane, des 4500 m hohen Karissimbi, zu leiden. Der Berg ist zuerst von dem um die Landeskunde jener Gebiete verdienten Pater Barthelémy, dann von den Herren Mildbraed, Schubotz und Kirschstein von der Expedition Sr. Hoh. des Herzogs Adolf Friedrich zu Mecklenburg bestiegen worden. Wir drei Europäer waren von zwei Negern aus meiner Karawane begleitet, die tapfer bis zum Gipfel mitkletterten.

Wir bestiegen den Berg am 2. und 3. August vom Südwesthang aus, wo der Bambusurwald, der den Berg in mittlerer Höhe umgürtet, auf Elefantenpfaden passierbar ist. Überall liefen im Bambusdickicht sowie im oberen Urwald die Fährten von Elefanten und Büffeln kreuz und quer. Elefanten ließen sich mehrmals hören, aber nicht sehen. Noch scheuer ist das dritte große Wild dieser Berge, die Menschenaffen. Auf mehreren Vulkanen sind von Eingeborenen und von Europäern riesige Schimpansen und Tschegos erlegt worden, Gorillas aber bisher nur zwei Exemplare auf dem Sabinjo von Herrn Oberleutnant Stemmermann, die ich selbst gesehen habe.

In etwa 3500 m Höhe schlugen wir unsere Zelte am Oberrand des Urwaldes auf. Infolge mehrerer nächtlicher Gewittergüsse war am nächsten Morgen alles triefnaß, als wir durch üppiges Dickicht von 5—8 m hohen Baumsenecien und Schaftlobelien zum Fuß des sehr steilen Hauptkegels emporkletterten, wo mannshohes Polster von graugrüner Alchemilla, aus dem viele Senecien und Lobelien mit ihren großen Blätterbüscheln herausragen, den ganzen Berg bedeckt. Da wir oft bis über die Knie in dieses mächtige Pflanzenpolster einsanken und sich die Alchemillaranken wie Schlingen hindernd um die Füße legten, war der Aufstieg sehr anstrengend. Die Vegetationsdecke zieht sich bis etwa 150 m unter dem Gipfel hinauf. 5½ Stunden dauerte unser Aufstieg vom Lager in ca. 3500 m Höhe bis zum Gipfel, der eine etwa 80 m breite steinige Ebene ohne einen Krater darstellt.

Auf dem Gipfel wehte kräftiger Ostwind bei + 2° Temperatur, und kurze Zeit genossen wir freie Aussicht auf die benachbarten Bergriesen und in die beiden großen Seitenkrater am Süd- und Südostfuß des Hauptkegels. Dann aber drang von allen Seiten dichter Nebel herauf, und

Digitized by Google

dumpfer Donner trieb uns zum Rückzug. Aber noch in der oberen Senecienregion bei 4100 m prasselte ein Gewitter mit Hagel und Schnee auf uns nieder. Als das Unwetter vorüber war, strahlte der Berg oben, wo ihn keine Vegetation deckt, in blankem Schneemantel, und der Hagel hatte sich bis unten ins Lager bei 3500 m erstreckt, so daß ich nach der Rückkehr ein fröhliches äquatoriales Schneeballgefecht mit meinen Schwarzen inszenieren konnte. Daß Schneestürme in diesen Hochregionen verhängnisvoll werden können, hat der Geologe der Expedition S. H. des Herzogs Adolf Friedrich zu Mecklenburg, Herr Kirschstein, erleben müssen, dem bei einem Schneesturm auf dem Karissimbi 20 Mann seiner Karawane erfroren sind.

Von eiszeitlichen Spuren, wie ich sie zuerst auf dem Kilimandjaro, spätere Forscher auf dem Kenia und dem Ruwensori gefunden haben, habe ich auf dem Karissimbi nichts gesehen. Das ist nicht zu verwundern, da der Karissimbi für die eiszeitliche Firnlinie der Äquatorialzone (ca. 4500 m) nicht hoch genug ist.

Aus dem westlichen Vulkangebiet stiegen wir zum Kiwusee nach Kissenji ab, wo wir freundliche Aufnahme durch den Kommandanten, Herrn Hauptmann Kraut, fanden

Kissenji ist unsere Militärstation am Nordostrand des Kiwu-Sees, also in der fernsten Ecke unseres Schutzgebietes. Eine gute Stunde nördlich davon liegt die belgische Grenzstation Ngoma. Zwischen beiden hindurch läuft jetzt die neue deutsch-belgische Grenze zum Mikeno-Vulkan und dann über die Gipfel der ganzen Vulkanreihe entlang bis zur englischen Grenze. Im See selbst haben wir ja durch die neue Grenzziehung leider die prachtvolle, dicht besiedelte Waldinsel Idschwi verloren, aber der sichere Anteil, den wir nun am See und am Vulkangebiet haben, ist wertvoll genug, um uns über den Verlust von Idschwi einigermaßen zu trösten. Am See ist unser Küstenplatz Kissenji weitaus der beste Hafen, der einzige mit bequemer Landungsmöglichkeit auf sandigem Strand. Überall sonst hat der See steile Ufer von Schieferbergen oder von Lavaströmen. Ein sehr auffallender Zug im Landschaftsbild ist es, daß das ganze felsige Ufer rings um den See und an allen Inseln dicht über der Wasserfläche von einem blendend weißen Streifen frischer Kalkablagerungen umsäumt ist. Das Wasser ist, wohl infolge von kalkführenden Quellen des Seebodens, so stark kalkhaltig, daß bei einer Fahrt über den See die spritzenden Tropfen meine Brillengläser mit einer feinen Kalkkruste überzogen, die nur mit Salzsäure entfernt werden konnte. Das Tierleben des Sees ist außerordentlich arm, was, wie manche andere Erscheinungen, für ein sehr jugendliches Alter dieses Wasserbeckens spricht. Bemerkenswert ist auch, daß die Abhänge zum See an vielen Stellen in eine ausgeprägte

Digitized by Google

Strandterrasse absetzen. Der Spiegel des Sees ist stark im Fallen, wie auch der des Viktoria-Sees und des Nyassa-Sees. Letzterer fällt so beträchtlich, daß er seit einiger Zeit gar keinen Abfluß mehr zum Schire hat, was die Schiffahrt total lähmt.

Mit rund 100 km Länge und etwa 70 km Breite ist der Kiwu-See so groß, daß man die gegenüberliegende hohe gebirgige Küste nur bei klarem Wetter erkennen kann. Er hat etwas mehr als die doppelte Größe des Bodensees. Der See liegt, wie erwähnt, in einem durch die jungen Virunga-Vulkane im Norden abgedämmten Stück der Großen Zentralafrikanischen Grabensenke, aber von Kissenji aus hat man nicht den unmittelbaren Eindruck, daß der See in einem großen Grabenbruch liegt, wie man weiter nördlich und südlich deutlich sehen kann. Landschaftlich ist der Kiwu-See mit seinen schöngeschwungenen Berglinien, seinem herrlich milden Klima, seinen vielen fjordartigen Buchten, seinen waldigen Inseln und seinen fleißigen ackerbauenden Anwohnern eins der schönsten Wasserbecken in ganz Zentral-Afrika. Nur schade, daß er so fern von allen Verkehrsverbindungen liegt. Wirtschaftlich hat er deshalb für unsere Kolonie noch sehr geringe Bedeutung, und diese wird noch vermindert durch die wirtschaftspolitischen Schikanen der benachbarten belgischen Kongo-Kolonie gegen unser Schutzgebiet, auf die ich nachher zu sprechen komme. Erst wenn die ostafrikanische Zentralbahn den Tanganjika-See erreicht haben wird, wird auch der Kiwu-See von Süden her durch das Russissi-Tal leichter zugänglich sein. Jetzt gibt es noch nicht ein einziges seefestes Fahrzeug auf dem oft sehr stürmischen Kiwu-See, sondern nur Einbäume der Eingeborenen, die bei jeder starken Brise Schutz in der nächsten Bucht suchen müssen und eine Fahrt über den See immer zu einem riskanten Unternehmen machen.

Nach mehrtägigen Einbaumfahrten auf dem See, die mich nach der deutschen reizenden Waldinsel Mugarura, meine beiden Herren Mitarbeiter nach der großen belgischen Insel Idschwi führten, traten wir von der Mecklenburg-Bucht auf der Ostseite des Sees den Marsch nach der südöstlich gelegenen Residenz Niansa des Ruandakönigs Juhi Msinga an. Die ersten zwei Tage ging es in steilen Auf- und Abstiegen über das von tiefen Tälern zerschnittene westliche Grenzgebirge Ruandas, den hohen Ostrand des Großen Zentralafrikanischen Grabens hinweg. Das ganze Gebirge ist hier von den Eingeborenen abgeholzt; alle Höhen sind mit Gras und Farngestrüpp bewachsen, und in den kleinen Hochtälern haben sich einzelne Wahutu mit Erbsen- und Batatenfeldern angesiedelt. Da es infolge der von den Eingeborenen schonungslos durchgeführten Waldverwüstung hier auch keine Waldtiere und -flora mehr gibt, lassen sich auch die interessanten Beobachtungen über die durch

Digitized by Google

dieses lange, bis 2800 m hohe Randgebirge gezogene Grenze zwischen ost- und westafrikanischen Tier- und Pflanzenformen, die wir weiter nördlich und südlich beobachtet haben, nicht ergänzen. Geologisch ist das Gebirge wie das übrige Ruanda hauptsächlich aus Tonschiefern und Quarziten aufgebaut, die aber hier sehr steil aufgerichtet sind. Darin findet sich stellenweise reiches Roteisenerz, das von den Eingeborenen in kleinen Schmelzöfen verhüttet und dann zu Waffen und Geräten ausgeschmiedet wird.

Eine Tagereise östlich vom Randgebirge hatten wir den Njawarongo, den westlichsten Nil-Zufluß Ruandas, zu durchschreiten, der sich dort zwischen grasigen Hügeln durch ein breites Tal windet. Am Übergang ist der 20 m breite Fluß in der Trockenzeit kaum 1 m tief, so daß die Karawanen die Furt bequem passieren können. Sein trübes, braunes Wasser strömt schnell dahin. Langsam flachen sich nun die Bergformen nach Osten hin aus.

Stundenlang, ehe man nach Niansa selbst kommt, erkennt man schon die Hügel der Königsresidenz und der Gehöfte seiner Groß-Watualen, d. h. der hohen Beamten, an den aufragenden Baumgruppen, die sonst so selten in Ruanda sind. Die Menge des herumstehenden Volkes wird immer dichter, die Länge der uns begrüßenden Watussi immer imposanter, und kaum haben wir gegenüber dem Königshügel unser Lager aufgeschlagen, als sich von der Residenz her ein großer Menschenhaufen unter dumpfem Paukenschlagen auf uns zuwälzt. In der Mitte der König selbst, ein Riese von fast genau 2 m Länge, unter einem hoch über ihn gehaltenen großen Sonnenschirm, auf dem Kopf ein seltsames, mit Perlenklunkern behängtes Diadem, um den Hals viele Kettchen mit Zaubermitteln, der Oberkörper nackt, um die Hüften ein feingegerbtes Antilopenfell mit zahllosen langen Fransen und um die Knöchel ein faustdickes Bündel von Hunderten feiner Flechtringe. Dutzende von ganz ähnlich gekleideten, 1,85 bis 2 m hohen Watussi, die alle wie auch der König mit langen Speeren bewaffnet sind, umgaben ihren Oberherrn, und weiter herum standen Hunderte von Watussi als neugierige Zuschauer. Das Ganze ein so unverfälscht afrikanisches Bild, wie man es in ganz Afrika wohl kaum wieder zu sehen bekommt.

Juhi Msinga, d. h. König Juhi, ist der letzte in der Reihe innerafrikanischer Potentaten großer Reiche. Sein Äußeres und sein Benehmen machen aber durchaus nicht den Eindruck eines großen Selbstherrschers. Trotz seiner enormen Körperlänge ist er doch eine viel weniger imposante Erscheinung als mehrere seiner Groß-Watualen. Seine Körperformen sind weich, fast weiblich, seine Taille unglaublich eng zusammengeschnürt, und auf den hierdurch sehr breit erscheinenden Schultern

Digitized by Google

sitzt ein ziemlich kleiner Kopf mit stark vorspringenden Oberzähnen und einem kleinen zurückliegenden Kinn. Die Augen treten glotzig hervor und schielen leicht auswärts. Er ist der häßlichste Mtussi, den ich in ganz Ruanda gesehen habe. In der Unterhaltung spricht er langsam und ziemlich leise, aber was er sagt, ist klug und oft witzig. Er spricht außer Kiruanda auch Kisuaheli und radebrecht sogar etwas Deutsch: „Danke schön", „Leb wohl", „Auf Wiedersehen" u. s. w.

Sein erster Besuch bei uns war kurz. Am nächsten Morgen machten wir unseren Gegenbesuch, um ihm Geschenke zu überreichen. Er empfing uns auf dem Königshügel innerhalb seines von einem hohen, dichten Zaun umhegten Gehöftes, wo hinter einem großen freien Platz seine sehr stattliche Wohn- und Empfangshütte steht. Wieder war er von seinem Hofstaat umgeben, aber niemand trug diesmal das gestrige Festgewand, sondern alle die übliche lange Watussitoga aus Baumwollstoff, die über der Schulter geknotet wird, und den langen Speer. Wagte sich von dem Schwarm der umstehenden Neugierigen einer zu nahe heran, so schlugen die Palastbeamten mit ihren langen Stäben drein, daß es knackte. Der Msinga spielte den liebenswürdigen Wirt mit aller Höflichkeit; nur zu essen und zu trinken gab es nichts. Denn selbst bei solchen festlichen Gelegenheiten wird die Fiktion aufrecht erhalten, daß der Msinga niemals in seinem Leben etwas ißt oder trinkt, oder daß er schläft oder sonstige Bedürfnisse hat wie ein gewöhnlicher Sterblicher.

Während wir uns unterhielten, umhergingen und Photographien machten, hatte der König Befehl gegeben, daß seine junge Leibgarde zum Kriegstanz anrücken solle. Plötzlich kamen durch das geöffnete Hoftor 50—60 schlanke, geschmeidige Jünglinge in taktmäßigem Laufschritt hereinmarschiert und stellten sich dem König gegenüber in zwei langen Reihen auf; lauter Söhne von Groß-Watualen des Reiches, die am Hof in einer Art Kadettenkorps erzogen werden, und alle in höchst geschmackvollem Kriegsputz. Auf kurze Kommandorufe ihres jugendlichen Führers führten sie nun vor uns eine Folge von trefflich einstudierten Schritt- und Sprungtänzen aus, die an Beweglichkeit und kraftvoller Anmut der jungen Körper alles übertreffen, was ich je in Afrika und anderwärts von Männertänzen gesehen habe. Nachdem sie am Ende ihre Waffen huldigend vor dem König niedergelegt hatten und abgezogen waren, erschien ein zweiter Trupp, von noch jüngeren und noch phantastischer gekleideten Knaben, die ihre Sache ebensogut machten. Zu keinem der Tänze wurde Musik gemacht oder Pauken geschlagen, sondern es erschallten nur die kurzen Kommandos der Führer, das Stampfen der nackten Füße auf dem Boden, das metallische Rasseln der Speere und Fußschellen. Alles ganz militärisch; kein Wort des Beifalls wurde laut.

Digitized by Google

Freilich sind diese Kadettenkorps am Hofe die einzigen militärisch geschulten Korporationen im ganzen Reich. Sonst gibt es in Ruanda keinerlei militärische Organisation, keine Kriegerverbände, wie sie einst in Uhehe und Ungoni bestanden haben und der Schrecken der umliegenden Länder gewesen sind. Der Msinga in Ruanda will sie nicht, weil er fürchtet, daß sich solche geschulte Truppen einmal gegen ihn selbst wenden könnten. Er ist äußerst mißtrauisch gegen die Groß-Watualen seines Reiches, unter denen er eigentlich nur *primus inter pares* ist, und schließt sich hauptsächlich deshalb so eng an unseren kaiserlichen Residenten in Kirgali an, weil er von diesem Unterstützung erwartet, falls einmal der eine oder andere Groß-Mtuale sich gegen den König auflehnen würde.

Herr Dr. Kandt hat großen Einfluß auf den König, sehr zum Verdruß vieler der Groß-Watualen, die mit Mißtrauen auf den wachsenden Umfang der von Dr. Kandt durchgesetzten Neuerungen blicken, denn diese bedeuten lauter Einschränkungen der alten despotischen Watussi-Herrschaft. Noch vor kurzem hat Kandt auch dadurch zivilisatorisch gewirkt, daß er den Msinga zur Abschaffung der im Ruanda-Reich üblich gewesenen grausamen Körper- und Todesstrafen bewogen hat, die ebenso häufig wie grundlos exekutiert wurden. Sie bestanden darin, daß dem Delinquenten die Hände abgehackt oder die Nase und Ohren abgeschnitten oder die Augen mit dem Daumen ausgedrückt wurden; oder aber, falls es sich um ein Vergehen gegen die Person des Königs oder die Staatsinteressen handelte, darin, daß dem zum Tode Verurteilten ein zugespitzter Pfahl vom After in den Leib getrieben wurde, bis der Unglückliche starb. Dem Toten wurde schließlich der Kopf abgeschnitten und monatelang vor den Hütten der Angehörigen auf hoher Stange zur allgemeinen Warnung aufgestellt.

Es ist mir nicht zweifelhaft, daß im Lauf der Zeiten die Herrschaft der verhältnismäßig sehr wenigen Watussi — ein Zehntel zu neun Zehntel der Gesamtbevölkerung — über das Land und seine Wahutu-Bevölkerung gebrochen werden muß und das jetzt zentralistisch beherrschte Reich in eine Mehrheit kleiner selbständiger Fürstentümer aufgelöst werden muß, wenn Deutschland es faktisch beherrschen will. Aber zu diesem Endziel gehören vor allem ganz andere Machtmittel, als wir sie jetzt dort besitzen, gehört die Angliederung an das Verkehrsnetz der übrigen Kolonie. Sobald die Zentralbahn den Tanganjika-See erreicht haben wird, werden die Verkehrsbeziehungen durch das Russissi-Tal zum Kiwu-See und damit zu West-Ruanda außerordentlich erleichtert werden. Jetzt liefert das große volkreiche Land unserem Handel eigentlich nur Rindshäute, Ziegenhäute und Wachs; und ganz Ruanda

Digitized by Google

zahlt noch keinen Pfennig Hüttensteuer oder Personensteuer. Wenn diese Steuern erst einmal eingeführt sein werden, was schon in baldiger Zeit möglich sein wird, wird auch unser Kolonialetat ein freundlicheres Gesicht bekommen. —

Das nächste Ziel unserer Reise war die Erforschung und kartographische Aufnahme der weißen Flecke auf der Karte im Südwesten der Missionsstation Issawi, also hauptsächlich des Muwissi-Gebirges und des höchsten Teiles der südwestlichen Randberge Ruandas, der Wasserscheide zum Zentralafrikanischen Graben. In 14 tägiger Arbeit ist uns dies im wesentlichen gelungen.

Vom Muwissi-Gebirge sagt die große Kolonialkarte 1:300 000 nichts weiter als: „Hohe, steile, kahle, unbewohnte Berge, vielfach nackter Fels". Unsere viertägige Überschreitung hat uns gezeigt, daß diese Angaben unzutreffend sind. Das Bergland ist im Gegenteil recht gut bewohnt und namentlich im Westen völlig bedeckt von den Feldern der Eingeborenen. Nähere Mitteilungen über dieses Gebiet muß ich mir für eine spätere Gelegenheit versparen. Westlich von den Muwissi-Bergen überschritten wir in 2000 m Höhe den Oberlauf des Nilzuflusses Akanjaru, der dort als ein frischer Bergstrom durch ein freundliches buschiges Tal dahineilt. Von seinen Seitenhügeln genossen wir endlich bei klarem Wetter eine prachtvolle Aussicht auf die vor uns ausgebreitete hohe südwestliche Randgebirgskette Ruandas und Nordwest-Urundis, dessen Grenze wir nun nahe waren. Wenn wir aber erwartet hatten, hier auf der Ostseite des Gebirges endlich den auf den Karten stehenden Urwald vor uns zu sehen, so sahen wir uns enttäuscht. In langem, ziemlich gleichmäßigem Kamm zieht das Gebirge von SSO nach NNW und ist auf der uns zugekehrten Ostseite tief von Bachtälern zerschnitten; aber weder in den Tälern noch auf den sie trennenden steilen Rücken steht noch Wald. Bis hinauf zur Kammhöhe ist alles abgeholzt, niedergebrannt, um Raum für die armseligen Erbsen- und Batatenfelder der Eingeborenen zu schaffen. Nur unter der breiten doppelgipfeligen Haupterhebung des Gebirgskammes, dem 2800 m hohen Gáharo, reicht der Wald noch in einigen längeren Zungen herab.

Am Rande dieses Waldes schlugen wir in etwa 2400 m Höhe das Lager auf, sammelten drei Tage lang, was wir erreichen konnten, wobei Herr Dr. Houy eine ganze Reihe neuer Tierformen entdeckte, und bestiegen die beiden Gáharo-Gipfel. Herr Oberleutnant Tiller machte von ihnen aus eine photogrammetrische Aufnahme des ganzen Gebirges, soweit es sichtbar war. Nach Westen dacht sich das Gebirge langsam in vielen Rücken und Kuppen ab, und dort ist alles bedeckt von einem zusammenhängenden unabsehbaren Urwald, in den von Osten her nur einige wenige

Digitized by Google

kleine Breschen für Erbsenfelder geschlagen resp. gebrannt worden sind. Es ist das großartigste Waldbild, das ich bisher in Afrika sah. Der Urwald ist bis an die Täler des Russissi-Grabens unbewohnt, kein Pfad führt von Osten hindurch, und selbst von streifenden Batua weiß man dort nichts. Die von uns gesammelten Pflanzen und Tiere zeigen eine interessante Mischung von ost-und westafrikanischen Formen, aber ein entschiedenes Vorherrschen der östlichen.

Bis zum Gipfel des Gáharo hinauf habe ich das Gebirge aus Quarzit, Tonschiefer, Glimmerschiefer in recht buntem Wechsel bestehend gefunden; in geringerem Maße auch aus Granit. In der Umgebung des Granits sind die Schiefer in der verschiedensten Weise verändert, wahrscheinlich durch Kontaktmetamorphose, was auf die Altersbeziehungen des Granits zu den anderen Gesteinen und auf die ganze Gebirgsbildung interessante Schlüsse zuläßt. Ich nehme an, daß die Granite nicht altes Urgestein sind, auf denen sich erst später die Tonschiefer abgelagert haben, sondern daß es relativ junge vulkanische Intrusionen sind, die wahrscheinlich aus der Tiefe tektonischer Brüche in die bereits vorhandenen, vielleicht schon dem Präkambrium angehörenden Tonschiefer und Quarzite eingedrungen sind und sie oft steil aufgerichtet und durch Hitze- und Druckwirkung petrographisch stark verändert haben. Die Bearbeitung meiner geologischen Sammlungen wird nähere Aufschlüsse über diese, auch die Entstehung des Großen Zentralafrikanischen Grabens berührende Fragen geben. —

Am 9. September traten wir, mit der Überschreitung des Mógere-Baches, aus Ruanda in das Reich Urundi über. Man merkt den Wechsel bald im veränderten Charakter der Landschaft und ihrer Bewohner. Das Land hat hier im Nordwesten des großen Urundi-Reiches bewegtere Oberflächenformen als der größte Teil von Ruanda. Die viel ausgedehnteren Bananenpflanzungen und die zahlreicheren Haine von Rindenficusbäumen lassen das Land farbiger und freundlicher erscheinen.

Unter der Bevölkerung sieht man viel weniger Watussi als in Ruanda. Urundi ist ja auch kein einheitlicher Watussi-Staat wie Ruanda, sondern ein Komplex mehrerer kleinerer Fürstentümer, die teils von Watussi-, teils von Bantu-Fürsten beherrscht werden. Die Watussi und die große Menge der Wahutu trägt noch Rindenstoffe, lange, gut geschmiedete Speere, Bogen und Pfeile, und ums Handgelenk dicke Holzscheiben zum Schutz des Armes gegen das Zurückschnellen der Bogensehne. An dem freieren Benehmen der Wahutu, an der geringeren Sorgfalt des Hüttenbaues und der Feldanlage und an vielem anderen merkt man das Fehlen einer starken regierenden Hand, mit der in Ruanda die Watussi alles in Ordnung halten.

Digitized by Google

Es war im Gebiet des Häuptlings Kilima, wo ich gleich in den ersten Tagen eine größere Anzahl von Batua sah. Einzelne Exemplare dieser merkwürdigen kleinwüchsigen Urbevölkerung des Zwischenseengebietes hatte ich schon am Kiwu-See (aus dem Bugoie-Wald und beim König Juhi Msinga zu sehen bekommen. Dort hausen sie zumeist in den Wäldern und liegen mit ihren eigentümlichen zusammengesetzten Bogen der Jagd ob. Es sind in Ruanda kleinwüchsige Menschen reiner Rasse von 1,30 bis 1,52 m Höhe, die sich durch dunklere Hautfarbe, breite eingedrückte Nasen und große Hände und Füße von den Wahutu wesentlich unterscheiden. Hier waren es Leute von durchschnittlich 1,60 m Länge, also nur wenig kleiner als viele Wahutu, von denen sie hier wohl viel Blut in ihren Adern haben, und von kräftiger Muskulatur. Sie wohnen in ganzen Dörfern beisammen, wo sie sich ihren Unterhalt durch die Herstellung von tönernen Gefäßen und Tabakspfeifen verdienen. Wie in Ruanda, so werden sie auch in Urundi als Parias betrachtet und nicht in die Stammesgemeinschaft der Wahutu oder Watussi zugelassen, aber von den anderen möglichst ausgenutzt. Die Zeit wird nicht fern sein, wo sie von diesen anderen aufgesogen oder ausgetilgt sein werden.

Infolge von Nachrichten, die mir der Herr Resident von Urundi, Hauptmann v. Langenn, über die Ausbreitung der Schlafkrankheit im Tanganjikaseegebiet zukommen ließ, nahm ich meinen Weg aus Nordwest-Urundi zum Tanganjika-See über das Russiga-Gebirge, zu dessen Hängen die Schlafkrankheitsseuche noch nicht vorgedrungen ist. Der Marsch über das Gebirge in die südliche Russissi-Niederung und zum Nordende des Tanganjika-Sees dauerte sieben Tage.

Diese hohe Bergkette mit ihren nördlichen und südlichen Nachbarbergen ist das von Oskar Baumann für die „Mondberge" der Alten erklärte Gebirge, wo Baumann 1892 in der Quelle des Ruwuwu das seit Jahrtausenden gesuchte Caput Nili entdeckt zu haben glaubte. Ich habe mich an anderer Stelle über diese schöne Legende ausgesprochen. Es überkam mich aber dennoch eine gewisse historische Stimmung, als ich beim Aufstieg zur Wasserscheide des Russiga-Gebirges von oben her in das Tal der Ruwuwu-Quelle hinabschaute.

Das Russiga-Gebirge ist, wie die Randberge Ruandas, hauptsächlich aus Tonschiefer, Glimmerschiefer, Quarzit aufgebaut; nur an wenigen Stellen fand ich Granit und Gneis. Aber tiefer als die Ruanda-Berge ist das Russiga-Gebirge durch Täler und wasserreiche Schluchten zerschnitten. Auch von den ursprünglichen Gebirgswäldern ist hier mehr erhalten als auf der Wasserscheide der Ruanda-Randberge; aber auch im Russiga-Gebirge wird unaufhaltsam von den Eingeborenen mit Haumesser und Feuerbrand gegen das ihnen verhaßte Urwald-„Pori" gewütet, und

Digitized by Google

wenn der unsinnigen Zerstörung nicht sehr bald durch die Regierung Einhalt geboten wird, werden in zwei Jahrzehnten auch die letzten Baumriesen verschwunden sein.

Auf der Westseite des Gebirges steigen wir steil zur Ebene der Russissi-Niederung ab, wo wir in ein gänzlich anderes, heißes Trockenklima, in ausgedorrte Euphorbien- und Hyphaenensteppe eintreten, die uns bis an den Tanganjika-See begleitete. Wir erreichten ihn am Nordende bei Kajaga und fuhren mit Einbäumen hinüber nach Usumbura, dem Sitz des kaiserlichen Residenten von Urundi, Herrn Hauptmann v. Langenn.

Der See ist auf dieser nördlichen Strecke, in der Nachbarschaft der flachen Russissi-Niederung, sehr seicht, 50 m vom Ufer erst 1½ m tief. Die Einbäume der Eingeborenen, das einzige vorhandene Beförderungsmittel, werden 20—30 m weit am Ufer entlang mit Stangen gestaakt. Das ganze Ufer bis Usumbura und weiter ist total abgeholzt, weil alle schattigen Wasserstellen der Schlafkrankheitsfliege *Glossina palpalis* zum Aufenthalt dienen, und nur von Röhricht bestanden, das von Zeit zu Zeit abgebrannt wird. Am Strand unterhalb der Station lag eine arabische Dhau, deren eben aus Udjidji mitgebrachte Ladung, über tausend Lasten Salz der von Hauptmann Schloifer betriebenen Saline Gottorp am Mlagarassi, vor dem Zollschuppen aufgestapelt war. Es ist ein vortreffliches, von den Eingeborenen sehr begehrtes Produkt, das im Handel der Eingeborenen eine große Rolle spielt. Auch auf dem Markt von Usumbura ging es sehr lebhaft zu, aber im Übrigen sieht es in der ganzen Gegend schlimm aus.

Usumbura wie das ganze Tanganjikaseegebiet steht zur Zeit unter dem Zeichen der Schlafkrankheit. Alles Interesse, alle Maßnahmen der Verwaltung und des Verkehrs drehen sich hauptsächlich um die Bekämpfung dieser furchtbaren Seuche und ihrer Verbreiterin, der *Glossina palpalis*, die große Ähnlichkeit mit der Tsetsefliege hat. Hauptsächlich werden drei Kampfmittel angewandt: 1. Die Absperrung der von der Glossina am meisten heimgesuchten Gebiete, 2. die ärztliche Behandlung der in den Schlafkrankenlagern internierten Kranken und 3. die Abholzung der Örtlichkeiten, wo sich die Glossinen aufzuhalten pflegen. Am leichtesten durchführbar ist die medizinische Behandlung in den Lagern, und demgemäß ist hier auch der Erfolg am sichtbarsten. Im Anfangsstadium der Krankheit, wo sich noch keine psychischen Störungen eingestellt haben, heilt die Behandlung mit Atoxyl etwa 25% der Kranken. Im vorgeschrittenen Stadium hilft weder Atoxyl noch irgend ein anderes Mittel mehr. Die Kranken erleiden Trübungen des Bewußtseins — daher der harmlos klingende Name „Schlaf-

Digitized by Google

krankheit" —, Lähmungen der Gliedmaßen und der Sprache, verfallen oft in kompletten Wahnsinn und Tobsucht, magern entsetzlich ab und sterben schließlich an Entkräftung. Ich habe das Lager der Schlafkranken bei Usumbura, das in einem durch feste Stacheldrahtzäune abgesperrten Hüttenviereck etwa 150 Kranke enthielt, wiederholt besucht. Es waren Kranke in jedem Stadium und in jedem Alter da, meist Jünglinge und Männer; viele nur erst mit Drüsenschwellungen und Fieber, viele aber auch schon mit Geschwüren behaftet. Dazwischen laufen Verrückte umher, teilweise an Händen und Füßen gefesselt, damit sie keine Gewalttaten begehen können, und ein paar alte Weiber kauerten blödsinnig geworden am Boden und warteten ihr Ende ab.

Viel schwieriger als die medizinische Behandlung der bereits Erkrankten ist natürlich die Absperrung der verseuchten Gegenden gegen allen Verkehr, und ganz unmöglich ist drittens die völlige Abholzung aller vom Verkehr berührten Landstriche, wo sich die Glossinen aufhalten. Es geschieht seitens der Residentur das Menschenmögliche, um die gefährdeten Gebiete in regelmäßigem Turnus von schattengebender Vegetation zu befreien, aber das Wachstum der tropischen Pflanzenwelt ist schließlich doch den menschlichen Eingriffen überlegen.

Wenn trotz all dieser enormen Schwierigkeiten die Seuche sichtlich im Abnehmen ist, so ist es zunächst dem energischen und umsichtigen Vorgehen unserer Behörden zu verdanken, leider aber auch dem Aussterben ganzer Landstriche zuzuschreiben. Sobald die Zentralbahn den Tanganjika erreicht haben wird, kann zweifellos der Kampf gegen die Schlafkrankheit mit ganz anderen Kräften geführt werden. Aber sollten auch auf unserer Seite die Anstrengungen und Aufwendungen um vieles vergrößert werden, so wird doch immer die Wahrscheinlichkeit erneuter Einschleppung der Seuche vorhanden sein, wenn nicht im Grenzgebiet der Kongo-Kolonie der Kampf gegen die Glossina viel energischer geführt wird als bisher. Was dort drüben in dieser Beziehung geschieht, ist nichts im Vergleich mit dem umfassenden methodischen Vorgehen auf unserer Seite.

Unter diesen Umständen sind Handel und Wandel im nördlichen Tanganjikasee-Gebiet gänzlich gelähmt. Da das große Hinterland Urundi bisher für den Handel nichts anderes produziert als Rindshäute und Wachs, beides aber nur im Wert von wenigen tausend Rupies pro Jahr, so ist der Handel fast ganz auf den Verkehr mit der Kongo-Kolonie angewiesen. Dieser Verkehr ist aber nicht bloß durch die Bekämpfung der Schlafkrankheit äußerst erschwert, sondern auch durch die Kongo-Regierung selbst, die trotz aller schönen amtlichen und außeramtlichen Versicherungen unserem Handel mit ihrem Gebiet die größten Schwierigkeiten macht.

Digitized by Google

Anfang 1910 schienen sich die Verhältnisse freundlicher gestalten zu wollen. Die belgische Kongo-Kolonie hatte fremden Händlern das Handeltreiben im Kongo-Gebiet und insbesondere den Aufkauf von Kautschuk und Elfenbein in den unserer Kolonie benachbarten Landstrichen gestattet. Infolgedessen begann sich ein lebhafter Handelsverkehr von Usumbura über das gegenüber auf dem westlichen Seeufer liegende belgische Uwira zu entwickeln. Unsere indischen und arabischen Kaufleute schickten von Usumbura ihre Agenten mit großen Warenmengen und Vorschüssen ins belgische Kongo-Gebiet, um hauptsächlich Kautschuk zu kaufen. Da erklärte plötzlich nach kurzer Zeit die Kongo-Regierung alle ihre östlichen, Kautschuk liefernden Landstriche für Monopolgebiete großer Konzessionsgesellschaften. Die fremden Händler, also hauptsächlich die aus Deutsch-Ostafrika, mußten schleunigst das Land verlassen, und — was das Schlimmste ist — alle ihre angekauften Vorräte von Kautschuk und Elfenbein wurden konfisziert, falls die Leute nicht nachweisen konnten, daß sie diese Produkte nicht in den jetzt gesperrten Gebieten gekauft hatten. Unsere Händler und Firmen haben dadurch sehr große Verluste gehabt, viele sind bankerott geworden oder fristen nur ein kümmerliches Dasein. Alle Reklamationen der Geschädigten um Rückgabe ihres widerrechtlich von den Kongo-Belgiern konfiszierten Eigentums ist bisher vergeblich gewesen. Die wenigen früher in Usumbura etabliert gewesenen Europäerfirmen haben ihre Geschäfte ganz geschlossen, und anstelle des von den Kongolesen um ihrer Monopolwirtschaft willen vernichteten legalen Handels mit Deutsch-Ostafrika ist der Schmuggel getreten, der nun ganz den Indern überlassen ist, aber auch diesen nur wenig einbringt, denn die Zollgrenzen werden, seitdem die Kongo-Kolonie belgisch geworden ist, viel besser bewacht als früher.

Die Dinge liegen hier am Tanganjika-See also ganz ähnlich wie am Kiwu-See, auf dessen schwierige Wirtschaftslage ich vorhin kurz hingewiesen habe. Auch am Kiwu-See hat die Veränderung der politischen Verhältnisse im benachbarten belgischen Kongo-Gebiet auf Handel und Wandel noch keine bessernde Wirkung ausgeübt. Von einer Grenzöffnung für den Handel spürt man nichts. Nach wie vor werden dem deutschen wie dem anderen nichtbelgischen Handel die größten Schwierigkeiten bereitet und die aussichtsvollsten kautschukreichsten Distrikte dem Handel gesperrt. Ich habe einen Erlaß des Distriktchefs in Ngoma gelesen, worin den deutschen Händlern mitgeteilt wird, daß der Handel mit Elfenbein und Kautschuk im größten Teil des Waldgebietes zwischen dem Kongo und dem Zentralafrikanischen Graben und im Beni-Distrikt nördlich des Albert-Edward-Sees gesperrt und der Ausbeutung durch belgische Gesellschaften vorbehalten sei. Die Folge ist auch die Vermehrung des

Digitized by Google

Schmuggels. Unsere Zollgrenze ist für alle aus dem Kongo-Gebiet kommenden Landesprodukte frei, aber von dem, was hereinkommt — nur Elfenbein und Kautschuk — hat nur sehr wenig den belgischen Ausfuhrzoll bezahlt.

Erschwerend wirkt es auch auf unseren Verkehr mit den an unsern Kiwusee angrenzenden Teilen der belgischen Kongo-Kolonie, daß der Handel aus den uns benachbarten belgischen Gebieten immer mehr von den Engländern nach Uganda abgeleitet wird. Von der belgischen Nordecke des Kiwusees ist ein sehr gut gang- und reitbarer Weg zwischen dem Namlagira und Niragongo hindurch nach Rutschurru und weiter nach Fort Portal gebaut worden, wo er auf die nach Entebbe führende Automobilstraße trifft. Ich habe ein gutes Stück dieses Weges kennen gelernt. England hat sich ferner im neuen Grenzvertrag mit Belgien große merkantile Vorrechte im belgischen Kiwu-Gebiet ausbedungen, unter anderem den Kauf eines Küstenplatzes durch eine englische Gesellschaft und den Bau eines Pieres. Wir werden auf der Hut sein müssen, daß uns England nicht auch dort das Wasser abgräbt, wie es schon an so vielen anderen Stellen getan oder zu tun versucht hat. Am dringendsten nötig für unsere Interessen scheint mir ein seefestes Fahrzeug für den Kiwu-See. Die Belgier in Ngoma haben wenigstens ein solides Stahlboot, wir aber, sowohl das Gouvernement wie die Privaten, sind immer noch ausschließlich auf die Einbäume der Eingeborenen angewiesen, die bei jeder stärkeren Brise Schutz in der nächsten Bucht suchen müssen. Erst wenn die Verkehrsmittel besser werden, kann sich auch der Verkehr heben.

Dasselbe gilt auch für den Verkehr auf dem Tanganjika-See. Dort ist unser kleiner Dampfer, die „Hedwig von Wißmann", so alt und gebrechlich, daß sie mehr zu Reparaturen im Slip liegt als auf dem Wasser. Auf dem Tanganjika werden sich aber die Schiffahrtsverhältnisse schnell bessern lassen, sobald unsere Zentralbahn die Seeküste erreicht haben wird. Schnell wird man dann einen neuen größeren Dampfer auf den See bringen können. Hoffentlich kommt es dann auch zu Vereinbarungen mit Belgien über eine gemeinsam auf dem Tanganjika zu betreibende Schiffahrtsgesellschaft, an welcher Belgien ebenso interessiert wäre wie wir, und zu festen Abmachungen über den schon mehrmals geplanten, aber immer wieder liegen gelassenen Bau einer Anschlußbahn vom See nach dem belgischen Kongo-Verkehrsnetz. Erst eine solche Anschlußbahn würde unserer Zentralbahn den großen Durchgangsverkehr nach und von Ost-Kongoland und dem minenreichen Katanga gewährleisten, für die dann unsere Zentralbahn die kürzeste, schnellste und billigste Verbindung mit Europa herstellen würde.

Digitized by Google

Unser Handel im Seengebiet und in unserm westlichen Grenzgebiet kann nur dann aufblühen, wenn Belgien endlich Ernst mit der Abschaffung der Leopoldinischen Monopolwirtschaft macht und, anstatt immer wieder neuen Konzessionsgesellschaften weite Gebiete zur alleinigen Ausbeutung zu überlassen, endlich in seiner Kolonie die volle Handelsfreiheit einrichtet, zu der es von Anbeginn durch die Kongo-Akte von 1885, Art. 5, verpflichtet gewesen ist. Ob Deutschland allein die Belgier hierzu zwingen kann, lasse ich gerade angesichts der gegenwärtigen politischen Weltlage dahingestellt sein. Eine gemeinsame Aktion der an der Freiheit des Handels interessierten Mächte, also namentlich auch Englands, würde aber das Ziel erreichen können. Dringend erwünscht erscheint auch mir daher eine neue internationale Kongo-Konferenz; sie würde auch sonst noch aus Ost- und West-Afrika genug Arbeit vorfinden, die im Interesse des Weltfriedens möglichst bald getan sein möchte.

Inzwischen heften sich im Tanganjika-Gebiet alle Hoffnungen auf eine Besserung der Dinge an die Fortführung der ostafrikanischen Zentralbahn bis an den Tanganjika-See; voraussichtlich wird sie ihn 1915 erreichen. Es ist kein Zweifel, daß dann der Kampf gegen die Schlafkrankheit mit viel stärkeren Kräften und mit viel größerer Aussicht auf Erfolg geführt werden kann als jetzt; aber andererseits ist dann auch die Gefahr nicht ausgeschlossen, daß die gefährlichen Fliegen *Glossina palpalis*, die bis jetzt noch nicht über das hohe östliche Randgebirge des Tanganjika-Grabens nach Osten vorgedrungen sind, durch die Bahnzüge ins Innere unserer Kolonie verschleppt werden und auch da die Schlafkrankheit verbreiten. Die Folgen für unser ganzes Schutzgebiet wären unabsehbar, um so furchtbarer, wenn es sich bewahrheiten sollte, daß auch die kolossal verbreiteten Tsetsefliegen, Glossina morsitans, die Schlafkrankheit übertragen können. Hoffen wir, daß recht bald ein medizinisches Mittel gefunden wird, das der Seuche Einhalt gebietet.

Die große wirtschaftliche Wirkung wird aber die bis an den Tanganjika-See fortgesetzte Zentralbahn haben, daß sie nicht nur das Gebiet des Tanganjika und des angrenzenden Ost-Kongolandes in unseren Handels- und Verkehrsbereich einbezieht, sondern auch die dichtbevölkerten, durchweg gut bebauten Bergländer von West-Urundi und West-Ruanda vom Tanganjika- und Kiwu-See her für unsere Kolonialwirtschaft zugänglich macht. Dann wäre auch ein allmähliches Vorschieben deutscher Siedelungen in jene schönen, kühlen, ertragsfähigen Bergländer möglich, während es jetzt begreiflicherweise in ganz Urundi und Ruanda keine einzige Europäer-Siedelung, außer den Regierungs- und den Missionsstationen, gibt. —

Meine Absicht war gewesen, von Usumbura nach Südosten quer

Digitized by Google

durch Süd-Urundi und Süd-Uha nach Tabora zu marschieren. Das war aber nicht angängig, weil in jenen Gebieten Unruhen ausgebrochen waren, zu deren Beilegung die Schutztruppen-Kompagnien von Usumbura und Udjidji dorthin aufgebrochen waren. Deshalb entschied ich mich für eine das Unruhegebiet nördlich umgehende Route durch Mittel-Urundi, Nord-Uha, Usámbiro und Uschirombo, die zwar etwas schwieriger und länger ist — 34 Tage vom Tanganjika nach Tabora — aber durch geographisch sehr wenig bekannte Gebiete führt und viel Interessantes versprach. Diese Erwartung hat sich denn auch erfüllt. Namentlich in dem bisher nur von drei oder vier wissenschaftlichen Reisenden, zuletzt auch von Herrn Emil Zimmermann, durchzogenen zentralen Urundi haben wir viel neues Beobachtungs- und Sammlungsmaterial gewonnen.

Von Usumbura überstiegen wir in drei Tagen das bis nahezu 3000 m hohe östliche Randgebirge des Tanganjika-Grabens. Der Westabfall zum Tanganjika ist steil, die Täler sind tief eingeschnitten und in Stufen gegliedert, während nach Osten hin das Gebirge langsam abfällt. Auf den Höhen der Ostseite steht noch viel Bambus, aber im Übrigen ist auch dieses Gebirge größtenteils grasbewachsen. Es ist ein prachtvolles Siedelgebiet für Europäer.

Die typische Urundi-Uha-Landschaft ist mild in den Formen, meist geradlinig oder leicht gewellt, die Täler zwar tief und steil unter das Plateauniveau eingeschnitten, aber weit und mit flachen Talböden, in denen die Flüsse ohne starkes Gefälle dahin „mäandern". Oft sind die Talsohlen völlig ausgefüllt von Papyrussumpf. Urundi ist durchweg Grasland, Hochweide. Der Graswuchs ist dort höher und wilder als in Ruanda, weil das Gras nicht so sorgsam in regelmäßigen Perioden abgebrannt wird wie in Ruanda. Die größeren Flüsse aber, wie der Ruwuwu, sind von dichtem Urwald begleitet, und in diesen Flußtälern leben außer einer reichen Vogelfauna auch Zebras, Buschböcke, Rhinozerose, und in den Gewässern zahlreiche Flußpferde und Krokodile. In den bergigen Grasländern hingegen gibt es fast gar kein Wild.

Durch ganz Zentral-Urundi und Uha nimmt die Bevölkerung von Westen nach Osten ab. Im ganzen sind diese Länder bei weitem nicht so dicht bevölkert wie Ruanda. Von der vagen amtlichen Schätzung on 1½—3 Millionen wird die erstere Zahl der Wirklichkeit viel näherkommen als die andere, größere. Ganz Urundi und Uha ist dem Zutritt weißer und farbiger Händler noch völlig verschlossen, weil man nach früheren Erfahrungen eine Beunruhigung der Bevölkerung durch Handeltreibende vermeiden will, solange man nur sehr geringe Machtmittel zur Befriedigung der Eingeborenen hat.

Ganz verschieden von den Hochplateauländern Urundi und Uha

Digitized by Google

sehen Land und Leute in dem östlich daran angrenzenden großen Gneis- und Granitgebiet von Ussumbwa und Unjamwesi aus, das wir zuletzt durchwanderten. Hier ist das ganze Land eine alte ausgeglichene Rumpfebene mit wenigen niedrigen Hügelrücken.

Monoton wie die flachen Terrainformen ist in dem großen Gneis- und Granitgebiet auch die Vegetationsdecke. Wenn man aus den Urundi-Bergen allmählich zu den Zuflüssen des Mujowosi hinabsteigt, geht das Grasland der Berge schnell in Busch- und Baumgrassteppe über, und schnell wird nach Osten der Baumwuchs dichter, sodaß man schon vor Erreichung des Mujowosi-Flusses in typischem sogenannten Miombo-Wald wandert. Er sieht etwa aus wie ein halbwüchsiger Wald von Eschen und Akazien in Europa. Es sind nur wenige Arten von fiederblätterigen Leguminosen, die den Wald hauptsächlich zusammensetzen. Die Bäume stehen ziemlich weit voneinander ab und haben so wenig Unterholz zwischen sich, daß man bequem durchsehen und durchgehen kann. Die nördlichsten Waldgebiete, die wir betraten, standen im Frühlingsschmuck frischer hellgrüner Belaubung, denn dort hatten gerade die Gewitterregen der kleinen Regenzeit begonnen, und es war ein Labsal, nach monatelangen Graslandmärschen wieder einmal im Waldesschatten zu wandern. Aber je weiter wir nach Süden kamen, desto trockener war das Land, desto dürrer die Bäume. Stunde für Stunde, Tag für Tag, Woche für Woche geht es durch den meist ebenen, blatt- und schattenlosen, brütend heißen Miombo-Wald, ohne einen weiten Ausblick in die Umgegend; nur selten ist er unterbrochen durch Hüttengruppen und abgeerntete Hirsefelder der Eingeborenen. Jeden Tag hatten wir unsere Not, für die Karawane genügend Trinkwasser aus den wenigen verschlammten und verjauchten Wasserlöchern zusammenzubringen., denn in der Trockenzeit fließt kein Fluß oder Bach mehr. Krankheiten gab es daher jetzt in der Karawane mehr als auf der ganzen übrigen Reise.

Und dazu kommt hier noch eine andere schlimme Plage. Das ganze große, von Busch- oder Miombo-Wald bewachsene Gebiet ist leider total von der Tsetse (*Glossina morsitans*), bekanntlich einer nahen Verwandten der Schlafkrankheitsfliege, verseucht. Sie ist eine greuliche Plage nicht bloß für die Tiere, sondern auch für den Menschen, auf dessen Haut jeder Stich dieser Fliegen dicke, schmerzhafte Geschwulste erzeugt. Für Rinder, Pferde, Esel und Maultiere aber ist die Tsetse bekanntermaßen verderblich, wenn ihr Stich infiziert ist. Die Viehzucht ist deshalb in diesen Ländern minimal. Und da auch das Wild oft dem infizierten Tsetsestich erliegt, gibt es dort fast gar kein Wild mehr.

Fast allgemein wird behauptet, jene Ussumbwa-Länder seien stark bevölkert und gut bebaut. Das Gegenteil ist richtig. Ganz Uschirombo hat

Digitized by Google

kaum 7000 Einwohner; neun Zehntel des Landes sind Pori, Wildnis, und noch viel ausgedehnter ist die Wildnis der Miombo-Wälder, viel geringer die Menschenzahl in den südlicheren Landschaften Bussóngwe, Uléwe, Uschiétu u. s. w. Die Siedelungen mit ihren Sorghum- und Maniokfeldern — Bananen werden hier nicht mehr gepflanzt — sind nur kleine Oasen in dem alles beherrschenden trockenen Steppenwald.

Leider ist gerade in diesen volksarmen Ländern die „Sachsengängerei" der männlichen arbeitsfähigen Bewohner sehr im Schwang. Im Halbjahr der Trockenzeit, von Mai bis Ende Oktober, gehen die meisten Männer und Jünglinge nach auswärts, um sich als Karawanenträger, als Arbeiter auf den Plantagen und beim Bahnbau zu verdingen. Erst kurz vor der Regenzeit kehren Ende Oktober wieder viele nach Haus zurück, um die Felder mit zu bestellen. Im Norden, in Usámbiro, fanden wir noch sehr hübsche Gehöfte. Aber als wir die südlichen Gebiete durchzogen, trafen wir in den ohnehin sehr dünn gesäten Siedelungen fast nur Greise, Weiber und Kinder an, so daß wir zum Ersatz für erkrankte Träger nur Weiber anwerben konnten. Die Folgen der Sachsengängerei für diese Länder sind betrübend. Erstens geraten die Gehöfte und Felder in arge Verwahrlosung; zweitens verwildern die Sitten der daheim bleibenden männerlosen Weiber ganz bedenklich und drittens bringen die Männer aus dem lockeren Leben in Tabora und an der Bahn Korruption, Syphilis und andere Krankheiten mit, die dem Bestand und der Zunahme der Bevölkerung höchst nachteilig sind.

Ganz ähnlich liegen leider die Verhältnisse auch in sehr vielen Teilen von Unjamwesi. Jetzt werden die Arbeiter für Plantagen und Bahn hauptsächlich durch private Arbeiteranwerber angeworben, die oft mit sehr bedenklichen Praktiken arbeiten. Das einzige Mittel, die Dinge in gesunde Bahnen zu lenken, den Plantagen die nötigen Arbeiter zuzuführen und doch die zentralen Länder vor Entvölkerung und Verfall zu bewahren, ist die Monopolisierung der Arbeiterbeschaffung durch den Staat „ das Gouvernement, oder die Einrichtung von Anwerbezentralen unter staatlicher Kontrole. Mir scheint dies eine der wichtigsten Fragen in unserer ganzen ostafrikanischen Kolonialpolitik zu sein.

Habe ich mit dem Hinweis auf die gegenwärtigen Bevölkerungsverhältnisse im zentralen Deutsch-Ostafrika, auf die Handelsschikanen der Kongo-Kolonie und auf die Schlafkrankheit am Tanganjika-See einige recht trübe Schattenseiten in der Entwickelung unserer Kolonie berühren müssen, so stehen diesen doch recht erfreuliche Lichtseiten gegenüber. Erfreulich ist der Aufschwung, den der Handel und die für unseren Handel geeigneten Eingeborenenkulturen in den meisten Teilen Deutsch-Ostafrikas nehmen; erfreulich ist die stetige Zunahme der Steuer-

Digitized by Google

kraft der Eingeborenen, die unseren Kolonialetat erleichtert; erfreulich die wachsende Ausdehnung der europäischen Plantagen infolge des weiteren Ausbaues der Eisenbahnen. Viel läßt noch zu wünschen übrig die dauernde Ansiedlung deutscher Farmer und Pflanzer in den hierfür gut geeigneten Bergländern. Sie ist hauptsächlich durch die Wirtschaftspolitik des bisherigen Gouverneurs zurückgehalten worden, und es ist dringend zu wünschen, daß der hoffentlich bald kommende neue Gouverneur die Europäer-Siedelung mehr fördert. In Summa haben wir allen Grund, nach dem bisherigen Gang der Dinge einen gesunden weiteren Fortschritt zu erwarten. Hauptsache bleibt: Festhalten an bereits Errungenem; planvolles Weiterarbeiten in der Richtung der gemachten Erfahrungen; sich nicht entmutigen lassen durch gelegentliche Fehlschläge, wie sie namentlich die wichtige Baumwollenkultur betroffen haben; viel stärkere Beteiligung des Großkapitals, das im benachbarten Britisch-Ostafrika erstaunliche Erfolge gezeitigt hat. Während das deutsche Großkapital sich noch sehr zurückhält, setzt sich englisches Kapital auch in unserem deutschen Schutzgebiet immer mehr fest. Abgesehen von 6 Einzelunternehmungen, gibt es jetzt 9 englische große Plantagen-Gesellschaften in Deutsch-Ostafrika, die über ein Gebiet von rund 40 000 Hektar verfügen und meist Kautschuk pflanzen.

Seitdem ich die großen volkreichen Hochländer Ruanda und Urundi kennen gelernt habe, glaube ich mehr denn je an die Zukunft unserer ostafrikanischen Kolonie.

Mit unserem Einzug in Tabora, der Kultur- und Handelszentrale des ostafrikanischen Innern, war am 21. Oktober meine Forschungsreise eigentlich zu Ende. Hier, wo jetzt für die herannahende Zentralbahn ein stattlicher Bahnhof gebaut wird, wo man in netten Hotels behaglich lebt, wo man europäische Damen in den neuesten Moden bewundern kann u. s. w., da gibt es geographisch nichts mehr zu entdecken. Von hier ab sind es andere Aufgaben, die dem Reisenden in der Beobachtung von Land und Volk erwachsen. Mehrfach hörte ich draußen teils die Hoffnung, teils die Befürchtung äußern, daß nach dem Ausbau der Zentralbahn bis Tabora der Sitz des Gouvernements und damit die eigentliche Hauptstadt Ost-Afrikas von Daressalam nach Tabora verlegt werden solle. Ich würde eine solche Verlegung für einen sehr unglücklichen Schritt halten. Wenn auch Daressalam ein nichts weniger als erquickendes Tropenklima hat, sind doch seine Gesundheitsverhältnisse keineswegs schlecht, jedenfalls besser als in den meisten Plätzen der ganzen Ostküste und als in vielen des Innern. Tabora liegt zwar 1200 m hoch auf dem zentralen Plateauland, hat aber ein durch seine großen Extreme sehr unangenehmes Klima, ist ein schlimmer Herd infektiöser Krankheiten, wie Malaria, Dysenterie, Rückfallfieber, und hat sehr schlechte Wasserverhältnisse. Seine triste

Digitized by Google

Umgebung ist der schroffste Gegensatz zu der schönen See- und Palmenlandschaft Daressalams: ein Moment, das in seiner seelischen Wirkung bei langem Aufenthalt sehr hoch eingeschätzt werden muß.

Daressalam wird vermöge seines vortrefflichen Hafens immer der Haupthandelsplatz unserer Kolonie bleiben, und wegen seiner Lage in der Mitte unserer Küste immer die Zentrale des Verkehrs von und nach den küstennahen Flach- und Bergländern, die aus meteorologischen und geologischen Gründen immer das Hauptgebiet unserer Plantagenkultur bleiben werden. Tabora hingegen wird aus denselben Gründen niemals Plantagen in seiner Nähe sehen und bietet trotz seiner zentralen Lage und obgleich es an der Mittellandbahn liegt, keine Vorteile für die Verwaltung der Kolonie, solange nicht von da aus nach allen Richtungen des Schutzgebietes Eisenbahnen ausstrahlen. Bis dahin wird aber noch manches Jahrzehnt verstreichen.

Nach nur kurzem Erholungsaufenthalt in Tabora wanderten wir durch den heißen, dürren Miombo-Wald und Dornbusch von Ost-Unjamwesi nach der Gleisspitze der Zentralbahn, die wir in 3½ Tagen erreichten. Der Bau ist so flott im Gange, daß der Schienenstrang wohl schon Anfang März d. J. in Tabora sein wird und im August der volle Betrieb eröffnet werden kann. Für den Weiterbau der Bahn nach dem Tanganjika-See war schon alles bestens vorbereitet.

An der Gleisspitze der Bahn entließ ich den größten Teil meiner Karawanenträger, die ein halbes Jahr lang unermüdlich und unverdrossen ihren schweren Beruf in meinem Dienst erfüllt hatten, und fuhr mit den übrigen 60 Mann und meinen beiden Reisegefährten per Bahn nach Mpapua, weil von dort aus die beiden Herren Tiller und Houy noch eine mehrwöchige Reise in das südliche, sehr wenig bekannte Ussagara-Gebirge antreten sollten, während mich andere Pflichten in die Heimat riefen. Die beiden Herren haben auch diese Reise vor kurzem erfolgreich beendet und sind zu meiner Freude gesund heimgekehrt. Ich aber fuhr mit der Bahn weiter nach Daressalam, wo mir von vielen alten und neuen Freunden eine außerordentlich liebenswürdige Aufnahme zuteil wurde, und schiffte mich acht Tage später nach Europa ein.

Wenn es mir beschieden gewesen ist, auf dieser meiner fünften Ostafrika-Expedition in der relativ kurzen Zeit von einem halben Jahr den Schleier, der noch über dem geographischen Antlitz großer Gebiete Ost-Afrikas liegt, an vielen Stellen zu lüften und über die Beschaffenheit des Landes ein umfangreiches Beobachtungs- und Sammlungsmaterial heimzubringen, so danke ich dies außer der Tüchtigkeit meiner beiden Herren Begleiter wesentlich auch dem Reichs-Kolonialamt, dem kaiserlichen

Digitized by Google

Gouvernement von Deutsch-Ostafrika, dem Offizierkorps der Schutztruppe und den im Innern der Kolonie beamteten Behörden, die mir alle die Ausführung meiner Pläne so wirksam erleichterten; nicht zu vergessen die herzliche Aufnahme und wertvolle Beratung, die uns von vielen Privatleuten und auf den evangelischen und katholischen Missionen zuteil geworden ist. Es ist mir eine freudige Pflicht, allen diesen Männern zum Schluß auch öffentlich meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Seenstudien in Nord-Kamerun.

Von Prof. Dr. **Kurt Hassert** in Köln.

(Fortsetzung.)

6. Der Bambulue-See[1]).

Der Bambulue- oder Bambulluä-See, der wie das gleichnamige Nachbardorf seinen Namen von den dort wachsenden Bambusarten erhalten haben soll (?) — von den Eingeborenen wurde mir der See als Fowrom bezeichnet —, liegt südsüdöstlich von der Militärstation Bamenda. Er wurde 1902 von Oberleutnant Strümpell entdeckt und 1906 von Guillemain untersucht. Beide lieferten auch die ersten Aufnahmen, die jedoch so stark voneinander abweichen, daß sie der vorliegenden Karte nicht zugrunde gelegt wurden. Der Bambulue ist ein kleiner, landschaftlich sehr anmutiger See am Nordfuße des zackigen Muti. 2052 m, nach Guillemain 2145 m ü. M., ist er einer der höchsten Bergseen Kameruns. Er erfüllt die tiefste Stelle einer im einzelnen sehr welligen und unebenen Hochfläche und wird von einem spitzen Felszacken beherrscht, dessen Außenseite fast senkrecht zum Senkungsfelde von Bambulue abstürzt. Von dieser Steilmauer ist der See kaum 500 m entfernt. Die ganze, ausschließlich aus Trachyt zusammengesetzte Umgebung scheint überhaupt tektonisch stark gestört zu sein, und einzelne isolierte Felsruinen deuten auf große Katastrophen, als deren Trümmerreste sie übrig blieben. Darum ist es nicht leicht zu entscheiden, ob der Bambulue, wie Guillemain meint, ein Kratersee ist, der in weitem Bogen von den stehengebliebenen Resten des alten, vielfach verbrochenen und heute kaum noch erkennbaren Kraters umgeben wird, oder ob man ihn als ein Maar bezeichnen soll. In der Nähe macht er durchaus den Eindruck eines Kratersees, während er vom Muti aus mehr einem Maar gleicht, dessen grüne Wasserfläche gerade noch etwas aus dem umgebenden Waldkranze hervorleuchtet und einen Ruhepunkt in der unruhigen Landschaft bildet, der mich in mancher Beziehung an den Blick auf den Lac Pavin (Auvergne) vom Puy de Sancy aus erinnerte.

[1]) Strümpell, Expedition in den südöstlichen Teil des Bezirks Bamenda. Dtsch. Kol.-Bl. 1903, S. 86. — Guillemain, a. a. O. S. 151, 458.

Digitized by Google

Von allen Seiten her senkt sich die schmale Hochfläche ziemlich rasch zum See, um schließlich mit einem bis auf den Durchbruch des Seeabflusses noch gut erhaltenen waldigen Steilrande fast senkrecht zu ihm abzufallen. Das Ufergestein und die Gerölle der Seichtzone bestehen ebenfalls samt und sonders aus Trachyt. Der Bambulue, dessen Fläche Guillemain zu 1 qkm annahm, umfaßt 37,5 ha und hat eine eiförmige Gestalt mit 800 m Länge und 700 m Breite, während Strümpell 500 und 300 m annahm.

Längs 14 Lotungsreihen wurden 74 Tiefenmessungen in Abständen von 10, 15, 25 und 30 Ruderschlägen ausgeführt:

Reihe a—b: 48,7 55 57,1 56,5 46,5 14,6 m.
„ b—c: 29,1 49,6 48,4 43,3 21,9 3,1 m.
„ c—d: 39,3 54,2 56,6 58,5 55 18,8 m.
„ d—b: 9,3 47 37,2 7,3 m.
„ b—e: 51,1 56,3 56,6 45,2 17,3 m.
„ e—d: 42,1 55 55,1 38,9 23,1 m.
„ d—f: 48,2 57,6 55,9 42,3 15,2 m.
„ f—g: 39,2 56,2 56,3 55 10,3 m.
„ g—h: 40,7 50 49,1 26,4 6,2 m.
„ h—c: 7,3 7,5 5,4 m.
„ c—i: 35,4 54,2 56,2 56,8 37,6 7,6 m.
„ i—g: 7,5 32,7 45,3 40,9 5 1,5 m.
„ g—l: 40 55 56 41,5 6,2 m.
„ l—a: 11,2 22 35,3 38,2 37,2 34,8 23,5 m.

Wie bei den meisten vulkanischen Seekesseln sind die Tiefenverhältnisse sehr einfach und regelmäßig und spiegeln im Grundriß wie im Querschnitt die typische Kratergestalt mit schroffen Böschungen und breitem, ebenem Boden wider. Zwischen 0 und 40 m erfolgt der steilste und stärkste Abfall, worauf sich der Seegrund allmählich unter 55 m senkt und in dieser etwa die Mitte des Kessels einnehmenden Tiefenzone auch die Maximaltiefe 58,5 m umschließt. Die Seichtwasserzone längs des Ufers ist meist sehr schmal und hat einen schlammig-sandigen oder sandig-steinigen Grund. Über ihm erscheint das Wasser trübe und wenig durchsichtig. Sonst ist es sehr klar, ohne sich jedoch durch allzugroße Durchsichtigkeit auszuzeichnen[1]), und hat eine satte, dunkelgrüne Färbung, die, wenn ein frischer

[1])

Tag 1908	Stunde	Lotungsreihe	Wassertiefe (m)	Sichttiefe (m)
26. IV.	11.5 a	c—d	56,6	3½
„	11.55 a	b—e	45,2	„
„	12.45 p	d—f	55,9	„
„	2.45 p	i—g	40,9	„

Digitized by Google

Wind die Wasseroberfläche in Wellen wirft, fast schwärzlich erscheint. Trotz der größeren Meereshöhe war die Wasseroberfläche des Bambulue wärmer als die der Epocha-Seen[1]).

Das Entwässerungsgebiet des Sees geht nicht erheblich über den Kraterrand hinaus, zumal das nach zwei Seiten hin abstürzende schmale Plateau und seine rasche Abdachung zum See die Entwickelung größerer Wasseradern verbietet. Der hydrographische Bereich des Bambulue ist so gering, daß ein in seiner unmittelbaren Nachbarschaft entspringendes Bächlein an ihm vorbei-, aber nicht in ihn hineinführt. Nur einige kleine, aber verhältnismäßig ergiebige Rinnsale gehen ihm zu. An der niedrigsten Stelle der Kraterumwallung, und zwar dort, wo Wald und Grasflur scharf aneinanderstoßen, ist der Seeabfluß durchgebrochen, ein ziemlich kräftiger Wasserlauf, nach dem hin das Seewasser mit deutlicher Bewegung abströmt. Er wird rasch durch einige kleine Bäche verstärkt und soll den hart an der Wasserscheide zwischen dem Benuë- und Sanaga-Gebiet gelegenen See dem letzteren zuweisen, indem er sich in den Mifi und durch ihn in den Nün ergießt, der wiederum ein Nebenfluß des Mbam, des Hauptzuflusses des Sanaga, ist. Da jedoch die Abflußrinne nur wenig in die Seefläche eingeschnitten ist und da obendrein die Wassertiefe vor der Abflußstelle kaum 1 m beträgt, so wird bloß eine dünne Oberflächenschicht des Bambulue oberirdisch entwässert. Die Hauptmasse des Wassers scheint auf verborgenen Wegen abzufließen und einen Teil der Quellen zu speisen, die an der den Hintergrund des Senkungsfeldes von Bambulue begrenzenden Steilwand entspringen. Wasserstandsmarken waren nicht zu entdecken.

Den See umsäumt kräftiger Wald, der jedoch als ausgeprägter Uferwald fast genau mit dem oberen Rande des Kraterwalles abschneidet und an zwei Stellen bereits von hellgrünen Graslücken unterbrochen wird. Denn jenes Gebiet gehört voll und ganz dem Nord-Kameruner Grasland an und weist nur längs der Flüsse schmale Galeriewaldstreifen auf, während viele vereinzelte Baumheiden in das hohe Gras eingestreut sind. Die Wasserpflanzen, unter denen stattliches Schilfgras die Hauptrolle spielt, sind auf die kleinen Schuttkegel und auf die Seichtzone beschränkt. Stellenweise

[1])

Tag (1908)	Stunde	Lotungs-reihe	Wasser-tiefe (m)	Oberflächen-temperatur (° C.)	Luft-temperatur (° C.)
26. IV.	11 a	c—d	54,2	21,8	9.25 a 17,5
,,	11.50 a	b—e	56,6	21,9	
,,	12.40 p	d—f	57,6	22,1	
,,	2.30 p	c—i	56,8	22,6	
,,	3.30 p	g—l	6,2	22,7	4 p 20

Digitized by Google

erfüllt das flache Wasser des Ufergürtels ein Gewirr abgestorbener Baumwurzeln und Stämme, die im schlammig-sandigen Grunde verankert sind.

Kleine graue Wasservögel beleben den anscheinend fischlosen See, und die Baumkronen des Uferwaldes sind der Aufenthaltsort fröhlich zwitschernder Vögel, während nicht selten auch Turakos ihr heiseres Krächzen erschallen lassen. Sehr häufig sind Spuren von Antilopen und anderen Wildtieren, die zum Trinken an den See kommen. Sonst ist seine Umgebung menschenleer. Selbst das einzige Nachbardorf, Bambulue, ist noch 5 km entfernt. Die Eingeborenen meiden das versteckte Meerauge, weil in ihm — eine Fabel, die von so vielen einsamen Bergseen erzählt wird — ein gefürchteter Geist wohnen soll. Auch scheut man sich, von dem Wasser zu trinken, weil dessen Genuß als totbringend gilt.

7. Der Mauwe-See[1]).

Im Oku-Gebirge, zwischen den Landschaften Bekom und Bansso, wurde 1905 von Hauptmann Glauning ein See entdeckt, den er nach den Angaben der Eingeborenen als Mauwes bezeichnete, während meine Führer stets Mauwe aussprachen. Glauning entwarf auch die erste Umrißskizze, die, freilich mit erheblichen Änderungen, als Grundlage für die Tiefenkarte diente. Seitdem ist der weltabgeschiedene, schwer zugängliche Bergsee nur noch 1907 von Moisel und 1908 von mir und Thorbecke aufgesucht worden. Da unser Aufenthalt in der menschenleeren Hochgebirgsgegend drei Tage und vier Nächte währte, so errichteten unsere Leute aus biegsamem Bambus und dichtlaubigen Zweigen zahlreiche Buschhütten, die gegen die starken, kalten Regengüsse hinreichend Schutz gewährten. Verpflegung hatten wir teils bei uns, teils lieferte sie das Dorf Bamuku, so daß an dem sonst so stillen See vorübergehend ein reges Leben und Treiben herrschte.

Nach Glauning und Moisel liegt der Mauwe 2300—2342 m über dem Meeresspiegel, während unsere durch Siedebeobachtungen unterstützten Aneroid-Ablesungen 2197 m ergaben. Jedenfalls ist aber das Wasserbecken der höchste Gebirgssee Kameruns, wenn auch der Bambulue nicht allzuweit hinter ihm zurückstehen dürfte. Der Mauwe ist ein echter Kratersee von unregelmäßig eiförmiger Gestalt, dessen Längsachse 2650 m und dessen Querachse 1900 m mißt, während Glauning und Moisel die Länge auf 4—5 km und die Breite auf 2½—3 km schätzten.

Bald hinter Bamuku breitet sich ein dichter Gebirgsurwald mit

[1]) Glauning, Bericht über seine Reise in den Nordbezirk. Dtsch. Kol.-Bl. 1906, S. 236. — Moisel, a. a. O. S. 272. — Hassert, Bericht S. 192, 194. — Hassert, Forschungs-Expedition S. 26.

Digitized by Google

Schlingpflanzen, Lianen, flechtenbehangenen Bäumen und üppigem Unterholz aus. Über Basalt und dunklen, feuchten Verwitterungsboden geht es erst steiler, dann langsamer bergan, bis der trotz der Waldbedeckung deutlich ausgeprägte Rand eines weiten Kraterkessels erreicht ist. Dann führt der kümmerliche Pfad wieder ein kurzes Stück steil abwärts, bis aus dem dunklen Waldesgrün der geheimnisvolle See wie ein helles Auge hervorleuchtet. Die letzten 15—20 m geht es fast senkrecht zur Wasserfläche hinab, die 58 m unter dem (2250 m hohen) Kraterrand sich ausbreitet. Nur an der Abflußstelle durchbricht eine breitere Lücke den niedrigen, aber schroffwandigen Steilrand. Sonst läuft er als eine geschlossene Mauer rings um den See und wird von verschieden hohen Rücken und Gipfeln gekrönt, unter denen am Nordufer ein grasiger Spitzkegel namens Ukokondong besonders auffällt. Wegen seiner ausdrucksvollen Gestalt und weil er auch auf dem Weitermarsche deutlich sichtbar war, bildete er einen wichtigen Visurpunkt und kann als Wahrzeichen des Sees gelten. Malerische Bergketten, die am südöstlichen Horizont auftauchen, stellen den wirkungsvollen Abschluß jener hochalpinen Gebirgswelt dar, die 2500—3000 m Meereshöhe erreichen mag und in ihrer landschaftlichen Großartigkeit viel mehr an unsere deutschen Alpen als an die afrikanischen Tropen erinnert. Während in der weiteren Umgebung der Trachyt entschieden vorherrscht, wird er beim Aufstieg von Bamuku zum Kraterrande immer mehr von Basalt und feinporöser Basaltlava verdrängt, die auch längs der Ostabdachung des Sees allein zu finden waren und die ganze obere Stufe des staffelförmigen Steilabsturzes nach Babungo zusammensetzen, um erst weiter abwärts wieder dem Trachyt zu weichen. Auch am Seeufer und innerhalb der Seichtwasserzone wurde überall bloß teils dichter, teils zellig-schlackiger Basalt in zahllosen Bruchstücken und Geröllen, vom großen Block bis zum kleinsten Splitterchen, angetroffen, so daß die unmittelbare Seeumrandung lediglich aus Basalt und Basaltlava bestehen dürfte.

Während Glauning und Moisel den See als anscheinend sehr tief bezeichneten, ermittelte ich auf 16 Lotungsreihen mit 239 Lotungen, die in Abständen von 10, 15, 20, 25 und 30 Ruderschlägen erfolgten, als größte Tiefe nicht mehr als 52,4 m. Demgemäß ist jener höchste Alpensee zugleich der am wenigsten tiefe Bergsee Kameruns. Die durch Wasserpflanzen angedeutete Flachzone, die den größten Teil des Ufers, wenngleich nicht lückenlos, umzieht, ist auch hier nur schmal und bloß an der Ausflußstelle und an der Ost- und Nordostseite des Sees etwas breiter entwickelt. Sonst überwiegt durchaus die Tiefenzone, da rings herum das Steilufer rasch zu 30—40 m Tiefe abfällt, worauf ein ausgedehnter Schweb, den ein niedriger unterseeischer Riegel in zwei getrennte Becken zu zerlegen

Digitized by Google

scheint, den weitaus größten Teil des Seegrundes einnimmt. Die tiefste Stelle ist nicht allzuweit vom Nordostufer entfernt.

Reihe a—b: 4 23,5 24,6 18,7 3,9 3,1 3,3 3,1 4,2 3,1 m.
„ b—c: 22,2 30,2 35,1 39,3 41,9 43,4 43,6 42,8 41,8 40,8 39,9 39,6 37,9 36,7 35,3 32,8 29,8 24,3 13,5 2,1 m.
„ c—d: 3 20,8 25,5 27,2 28,7 29,7 31,3 33,7 33,1 31,3 29,9 28,1 26 22,6 17,6 m.
„ a—e: 2,4 13 31,5 37,7 45,9 48 48,7 46,4 45,2 44,3 43,4 42,9 43,2 43 42,7 41,5 39,7 37,4 34,2 31,2 28,7 23,6 4,3 m.
„ f—g: 0,5 1,9 3,8 14,8 25,7 30,6 33,6 35,7 36,5 37,1 37,3 37,5 38,1 38,4 38,3 38,1 36,3 34,5 33,6 31,2 25,8 20,9 3,9 m.
„ g—h: 2,9 18,9 27,2 31,4 36,4 40,4 43,3 44,8 44,2 39,2 42,4 42,6 41,6 39,6 34,7 26,5 9,5 2,1 m.
„ h—i: 10,2 10,8 18,2 27,3 14,8 (?) 32 38,2 35,7 32,9 31,6 31,3 27,9 12,7 2 m.
„ i—k: 6,2 16,6 25,3 27,2 25,2 31,2 15 3 3 2,5 2,1 1,9 m.
„ l—m: 2,9 18,9 32,2 43,1 47,1 44 43,3 42,8 m.
„ a—n: 2 3 4 10,6 13 14,9 33,6 34,8 34,5 34 31,4 26,1 21,6 7,1 m.
„ n—o: 9,1 23,8 38,2 41,6 47,1 47,9 46,1 44,4 42,7 41,4 35,6 25,8 3,9 2 m.
„ o—p: 2,2 2,1 10 23,1 28,3 27,6 22,7 22,5 22,6 14,2 28,3 21,4 20,4 8,1 6,4 m.
„ p—q: 2,3 8 16 25,5 32,6 47,6 52,4 50,9 48,8 46,7 45 43,8 40,2 34,8 11,7 4,2 m.
„ q—r: 3,3 14,2 20,1 26,1 32,8 38,4 42 43,1 43,2 43,8 43,8 43,1 43,4 41,7 28,2 24,5 2,5 m.
„ r—s: 2 18,8 29,1 36,6 41,2 44,3 45,8 48,8 49,4 49,5 45,1 41,2 32,7 7,2 m.
„ s—a: 1,9 3,8 4,8 3,8 2,7 2 1,8 1,9 1,3 m.

Das Wasser hat eine schöne tiefgrüne Farbe, die im Bereiche der braungrünen flutenden Wasserpflanzen einen bräunlichen Ton annimmt und im auffallenden Sonnenlichte tiefblaue Streifen zeigt. Im übrigen ist das Wasser — auch innerhalb der Flachzone — sehr klar und durchsichtig, so daß der Mauwe in dieser Beziehung gleich hinter dem Soden-See folgt[1]). Als Bodenproben brachte das Lot bei zahlreichen Gelegenheiten schwarzbraunen Schlamm mit herauf. In der Uferzone ist der Grund meist schlammig-sandig, oder er besteht aus reinem Sand, in den viele Basaltgerölle bis zu den kleinsten Stückchen herab eingebettet sind. Verschiedenerorts wird der Sand- oder Schlammgrund von hartem, grauschwarzem Boden

Digitized by Google

abgelöst, der fest wie eine Tenne ist und von zahllosen eingebackenen Basaltbrocken durchsetzt wird. An anderen Stellen endlich unterbrechen breite Basaltbänke, vielleicht Lavaströme, den sandigen Grund. Die Oberflächentemperaturen des Wassers entsprechen der Meereshöhe des Sees. Sie waren meist höher als die Luftwärme und übertrafen nicht unerheblich die zwischen 10,9 und 12,2° C. schwankenden nächtlichen Temperatur-Minima[2]).

[1])

Tag 1908	Stunde	Lotungs-reihe	Wasser-tiefe (m)	Sicht-tiefe (m)
31. V.	4.20 p	b—c	42,8	5
1. VI.	7.55 a	a—c	44,3	9
,,	9.15 a	f—g	35,7	7½
,,	10.50 a	g—h	41,6	6
,,	11.20 a	h—i	18,2	6
,,	12.50 p	l—m	32,2	6½
,,	1.15 p	l—m	42,8	5 *)
2. VI.	8.10 a	n—o	47,9	6½
,,	9 a	o—p	22,7	7
,,	10.5 a	p—q	45	6
,,	11.35 a	q—r	24,5	6
,,	12.15 p	r—s	45,8	6½

*) Starker Regen und dichter Nebel setzen ein.

[2])

Tag (1908)	Stunde	Lotungs-reihe	Wasser-tiefe (m)	Oberflächen-temperatur (° C.)	Luft-temperatur (° C.)
31. V.	4.15 p	b—c	43,6	17,9	2 p 15
,,	5.15 p	c—d	29,7	18,2	
,,	5.40 p	c—d	17,6	18,2	6 p 14,4
1. VI.	7.45 a	a—e	46,4	17,7	7 a 12,7
,,	9.5 a	f—g	30,6	18	
,,	10.30 a	g—h	43,3	18,1	Maximum
,,	11.30 a	h—i	14,8	18	14,9
,,	12.15 p	i—k	25,3	18,2	
,,	1 p	l—m	47,1	18,1	7 p 12,8
2. VI.	8 a	n—o	41,6	17,7	7 a 11,6
,,	8.50 a	o—p	28,3	17,8	
,,	9.40 a	p—q	47,6	18	Maximum
,,	10.20 a	c—d	33,7	18,2	19,6
,,	11.15 a	q—r	43,1	18,1	
,,	12.40 p	r—s	32,7	18,4	1.20 p 18,2

Digitized by Google

Der See hat nach Glauning keinen sichtbaren Zufluß. Doch konnte ich einige kleine Bäche feststellen, die, soweit sie der Grasflur angehören, von schmalen Uferwaldstreifen umsäumt werden, während die im Bergwalde versteckten Adern sich durch ihr Rauschen bemerkbar machen. Die Hauptwasserzufuhr scheint jedoch durch verborgene Quellstränge und vor allem durch die reichlichen Niederschläge zu erfolgen, die dem Abfluß das Gleichgewicht halten, so daß Spuren von Wasserstandsschwankungen nicht zu bemerken waren. Wo sich die Südseite des Sees zu einer ungefähr dreieckigen Ausbuchtung erweitert, die den Kraterwall in etwa 20 m Breite durchbrochen hat und von einer fast stagnierenden Wasserfläche erfüllt wird, liegt der Abzugskanal. Dichtes Schilf, das ½ m hoch und höher den Seespiegel überragt, überwuchert den spärlichen, kaum erkennbaren Abfluß, der so seicht und verschlammt ist, daß er dem weiteren Vordringen des Bootes Halt gebietet. Da auch unmittelbar vor der Abflußstelle bloß $^1/_3$—½ m Tiefe herrscht, so kann nur die oberste Seeschicht abfließen. Die Hauptmasse dagegen speist auf verborgenen Wegen die zahlreichen, nach allen Richtungen hin abrinnenden Bäche, für welche die nächste Umgebung des Sees einen förmlichen Quellknoten darstellt. Der Mauwe liegt auf der schmalen Wasserscheide zwischen Benuë und Sanaga. Auf Moisels Karte ist sein Abfluß, wenngleich nur gestrichelt, genau nach Süden gerichtet und mit einem der Quellflüsse des Nün in Zusammenhang gebracht. In diesem Falle würde der Mauwe hydrographisch zum Sanaga gehören. Vielleicht deutet aber der Name Okumwadene, den Glauning für den Abfluß angibt, darauf hin, daß er die Nachbarlandschaft Oku durchzieht und in den Kumbi Mbu mündet, dessen Beiwort Mbu (See) dafür spricht, daß jener Strom aus einem See kommt. Das kann aber nur der Mauwe sein, der dann zum Stromgebiet des Benuë gehören würde. Tatsächlich kreuzten wir in nicht allzugroßer Entfernung von der Südostecke des Sees inmitten eines dichten Bambusgehölzes mehrere tiefe Erosionsschluchten, von denen zwei mit wasserreichen, 2—3 m breiten Bergbächen erfüllt waren. Diese nach Ostnordost gehenden und in den Mtuo, den Oberlauf des Kumbi Mbu, mündenden Bäche entspringen entweder auf den grasigen Höhen zwischen dem See und dem seinem Ostufer parallelen tiefen Mtuo-Tal, oder sie kommen aus dem Mauwe selbst.

Die Höhenlage und die alpine Gebirgsnatur bedingen ein kühles Klima, dessen bis unter 11° C. herabgehende nächtliche Temperatur-Minima nichts Tropenmäßiges an sich hatten. Während unseres Aufenthaltes war auch das Wetter trübe, neblig und regnerisch, so daß dichte Nebelballen und dunkle Wolkenmassen, mit denen die Sonne einen harten und ungleichen Kampf ausfechten mußte, eigentümliche Beleuchtungswirkungen hervorriefen und der Landschaft einen unheimlichen, düsteren Anblick verliehen.

Digitized by Google

Schon im Laufe des zweiten Tages wurden die Lotungen durch einen plötzlich hereinbrechenden Tornado jäh unterbrochen. Undurchdringliche Nebel senkten sich so schnell auf den See herab, wo sie sich zu einem eisigkalten Guß verdichteten, daß in wenigen Minuten jede Aussicht unmöglich geworden war und das Faltboot, das sich beängstigend rasch mit Wasser füllte, aufs Geratewohl den Strand aufsuchen mußte. Den ganzen Nachmittag folgten Nebel und Regengüsse in selten unterbrochenem Wechsel aufeinander.

Dem Höhenklima entsprechend wird der See von stattlichem Gebirgshochwald umgeben, der sich durch seine Eigenart scharf vom tropischen Regenwald unterscheidet und viel mehr Anklänge an die Urwälder der gemäßigten Zone zeigt. Ein eigentümlicher Bestandteil sind riesige Bambusgebüsche mit fußdicken Stämmen und mächtigen Zweigen, die stellenweise förmliche Bambushaine in reinen oder fast reinen Beständen bilden. Ein mächtiger Bambus von Baumhöhe wurde, weil er nicht weit vom Zeltlager stand, beim Bau der Buschhütten stark gelichtet. Der Gebirgswald tritt fast auf allen Seiten bis unmittelbar ans Ufer heran. Doch greifen an einigen Stellen der Westseite auch grasige Alpenmatten in den Wald ein oder dringen bis zum Strande selbst vor, wobei ihr helles Grün einen freundlichen Einschlag in das dunkelgrüne Waldkleid bringt. Vielerorts haben sich in der flachen Uferzone abgestorbene Stämme, Äste und Baumwurzeln angehäuft. Im übrigen besteht die Seeflora aus dichtem, schilfartigem Grase, das namentlich die seichte Abflußstelle erfüllt, und aus drei Arten von Wasserpflanzen, die bis etwa 10 m Tiefe einen mehr oder minder breiten, wenngleich sehr lückenhaften Gürtel um den See herum legen. Dem Ufer zunächst wuchern im schlammig-sandigen Grunde breitblätterige, aber ganz kurz gestielte, niedrige Wasserpflanzen, die nicht immer bis zur Oberfläche des Wassers reichen, sondern vielfach unter ihr bleiben. Weiter nach der Tiefe zu stellen sich langgestielte flutende Wasserpflanzen von gelbgrüner bis braungrüner Farbe und mit schmalen gras- oder tangartigen Blättern ein, oder es treten ebenfalls langgestielte, kleinblätterige Wasserpflanzen etwa vom Aussehen unseres Tausendblattes auf, die von den Wellen hin- und hergetrieben werden.

Fische gibt es im Mauwe nicht, wohl aber zahlreiche Wasserinsekten, Frösche, Blutegel und ganz kleine, posthornartige Schnecken. Sie liefern zahlreichen Wasservögeln, vornehmlich einer Entenart, willkommene Nahrung, während die Blätterkronen der Bäume und die Bambushaine von lautem Vogelgezwitscher widerhallen, in das sich auch hier das häßliche Schreien der Turakos und die scharfen Rufe verschiedener Raubvogelarten mischen. Auch vierfüßiges Wild belebt das weltabgeschiedene Waldesdickicht und kommt zum Trinken an den See. Einigemal stießen wir auf Fallgruben und Tierfallen, unter denen eine Leopardenfalle besonders auffiel. Sie bestand aus einem langen, schmalen Gang, der beiderseits von kräftigen Stämmen

Digitized by Google

eingerahmt war und leicht abgesperrt werden konnte. Primitive Bienenstöcke zur Aufnahme des wohlschmeckenden Honigs der wilden Bienen wurden ebenfalls wiederholt angetroffen und von unseren Leuten schonungslos geplündert. Sonst unterbricht nur das Murmeln der Bäche, das Rauschen des Windes und das Vogelleben die feierliche Stille der völlig menschenleeren Seeumgebung. Bloß nach Norden hin setzt, mit dem etwa 4 km entfernten Dorfe Bamuku beginnend, eine siedelungsreiche Talbeckenlandschaft ein, während nach den anderen Himmelsrichtungen hin in 12 km Umkreis kein einziger bewohnter Ort zu finden ist. Doch kommen, abgesehen von der Jagd, die Eingeborenen jährlich einmal zum See, um dem in ihm hausenden Geiste Schafe und Ziegen als Opfergaben darzubringen. Darum gilt das Wasserbecken als heilig, und um seinen Besuch zu verhindern, behaupteten Glaunings Führer, den Weg verloren zu haben. Glauning blieb nichts übrig, als mühsam einen Pfad durch den Wald zu schlagen, bis unter großen Schwierigkeiten der Mauwe erreicht war.

(Schluß folgt.)

VORGÄNGE AUF GEOGRAPHISCHEM GEBIET.

Europa.

Im Verein für Lübeckische Geschichte und Altertumskunde erstattete Prof. Schuchhardt-Berlin Bericht über seine Untersuchungen und Ausgrabungen am „limes Saxoniae", der nach dem Berichte des Adam von Bremen etwa von Lauenburg an der Elbe über Oldesloe bis zur Ostsee lief und von Karl dem Großen und seinen Nachfolgern, den Ottonen, angelegt sein sollte.

Während von den früheren Forschern, besonders Bangert und Struck, der Versuch gemacht war, die von Adam von Bremen angegebenen Orte des limes festzustellen, war immer noch zweifelhaft geblieben, ob Karl der Große oder erst die Ottonen als die Errichter des limes zu betrachten seien, ferner war die Feststellung, wie der limes ausgesehen, noch nicht gelungen, so daß auch die Ansicht vertreten wurde, daß es sich dabei nur um die Grenze des bremischen Kirchsprengels, aber gar nicht um eine Befestigung handle; hatte es sich doch ergeben, daß der limes, soweit er als nasse Grenze erschien, keine Befestigungsspuren erkennen ließ. Deshalb wandte sich Schuchhardt der Überlandstrecke von Hornbek bis Oldesloe zu und verfolgte auf dieser Linie die kleinen Burganlagen. Es ergab sich durch Vergleichung mit ähnlichen Anlagen, daß die Burgen hier in der Ottonen-Zeit eine befestigte Grenze dargestellt hatten. Aber bei der nun folgenden Untersuchung der Ringwälle dieser Gegend fanden sich slavische Scherben und fränkische Festungsanlagen aus dem 9. Jahrhundert. Schuchhardts Ansicht geht deshalb dahin, daß der limes Saxoniae allerdings von

Digitized by Google

Karl dem Großen angelegt worden ist, indem er hier in breitem Streifen zwischen den Sachsen und den östlichen slavischen Wilzen Obotriten ansiedelte und sie mit der Wacht an seiner Ostgrenze betraute. Im 11. Jahrhundert erst, als die Obotriten sich den übrigen Slaven als Feinde der Sachsen angeschlossen hatten, ist dann von den östlich vordringenden Sachsen die zweite als ottonisch charakterisierte Befestigungskette geschaffen worden. (*Nach Freund*).

Von Landeskulturarbeiten, die in letzter Zeit vorgenommen wurden, sind die Kultivierungsarbeiten des Bargstedter Moores besonders bemerkenswert. Auf dem Moor, das 210 ha groß ist, sind 130 ha in Kultur gesetzt und durch Drainage entwässert. Von den sieben Kolonistenstellen sind bereits sechs vergeben, und die Zahl der Bewohner beträgt zurzeit etwa 40 Köpfe. Wenig bekannt ist, daß hier der erste Versuch zur Anlage einer Großbauernstelle auf Hochmoor gemacht wurde, um eine Weidewirtschaft in größerem Umfange zu betreiben. *Sp.*

In Rostock wird von Hauptmann a. D. Hildebrandt-Berlin und Professor Kümmell-Rostock zur Erforschung der höheren Luftschichten eine aerologische Station eingerichtet, für die die Stadt Rostock bereitwilligst das erforderliche Gelände zur Verfügung gestellt hat. Es sollen in ähnlicher Weise wie in Großborstel Drachen- und Ballonaufstiege unternommen werden, doch will man sich nicht auf die Ermittelung der meteorologischen Elemente beschränken, sondern namentlich Untersuchungen über Radium und Luftelektrizität vornehmen.

Sp.

Leipzig die drittgrößte Stadt Deutschlands. Durch die von den Leipziger Stadtverordneten zum Beschluß erhobene, am 1. Juli d. J. erfolgende Einverleibung der beiden großen Vororte Leutzsch und Schönefeld wird Groß-Leipzig hinter Berlin und Hamburg an die dritte Stelle der deutschen Großstädte rücken. Es hat mit diesem erheblichen Zuwachs an Gebiet und Einwohnern nunmehr München überflügelt. *Sp.*

Neukölln statt Rixdorf. Durch Allerhöchsten Erlaß vom 27. Januar 1912 ist die Umwandlung des Namens der Stadt Rixdorf, einer Vorstadt von Berlin, (236 000 Einwohner bei der letzten Volkszählung) in Neukölln genehmigt worden. *Sp.*

In Krozingen bei Freiburg i. Brsg. sind anläßlich von Bohrungen heiße Quellen mit einer Temperatur von 40° C. und großem Gehalt an Kohlensäure zutage getreten. *Sp.*

Der Seehafen von London hat im Jahre 1911 einen Rückgang seines bisher in ständigem Ansteigen gewesenen Verkehrs zu verzeichnen, was um so mehr auffallen muß, als sich nicht nur alle übrigen Häfen Englands, sondern auch die festländischen Konkurrenten Londons

Digitized by Google

eines stetigen Ansteigens ihrer Verkehrskurve erfreuen konnten, wie folgende Zahlen illustrieren:

	1910	1911	Zunahme + Abnahme —	%
London	21 690 572	21 563 797	— 126 775	— 0,6
d. anderen eng. Häfen	77 255 041	79 637 183	+ 2 382 142	+ 3,0
Hamburg	12 656 000	13 176 000	520 000	+ 4,1
Rotterdam	11 340 173	11 711 529	371 356	+ 3,3
Antwerpen	10 756 030	11 348 172	592 142	+ 5,5

Michaelsen.

Herr Konietzko-Hamburg ist Mitte Januar zu einer mehrmonatlichen Forschungsreise nach Lappland aufgebrochen, wo er schon vor zwei Jahren längere Zeit weilte. Zweck der Reise ist das Studium der Sitten und Gebräuche der Lappen wie Sammlung ethnographischer Gegenstände. *Sp.*

Asien.

Im September letzten Jahres kehrte Regierungsbaumeister Tholens von Studienreisen in der Asiatischen Türkei zurück. Der Zweck der Reisen war, in Klein-Asien und Mesopotamien, insonderheit im Niederungsgebiet des Euphrat und Tigris, für welches Sir W. Willcocks Bewässerungspläne aufgestellt hat, wasserwirtschaftliche Studien zu betreiben. Während eines sechsmonatlichen Aufenthaltes, vom Dezember 1910 bis zum Juni 1911, hat Tholens folgende größeren Reisen unternommen.

Zunächst eine Befahrung des Tigris von der Barre an der Mündung des Schatt-el-Arab bis nach Bagdad, dann eine Expedition nach dem Süden, die ihn über Hille, Nedjef und Diwanie durch das infolge der Euphrat Verlegung sehr veränderte Gebiet zwischen den verschiedenen Stromarmen dieses Flusses nach Samaua und Nasrie in das Gebiet der Muntefik-Araber brachte. Die Rückreise von Nasrie wurde am Hai-Kanal und am linken Tigris-Ufer am verfallenen Nahrawan-Kanal entlang ausgeführt. Der Hai-Kanal begann gerade — es war Mitte Februar — sich mit Wasser zu füllen. Andere Reisen führten ihn an den Sakhlawie-Kanal, nach Ramad am Euphrat, um den See Habbania herum und an den Hindie-Kanal, wo zurzeit von englischen Unternehmern für den türkischen Staat umfangreiche Wehrbauten im Euphrat ausgeführt werden. Auch der jetzt noch bewässerte und daher reiche Bezirk am Dyala und das griechische Landgut Belad-Ruz wurden von ihm besucht. Ende Mai trat Tholens von Bagdad aus die Rückreise nach Aleppo an. Er reiste am rechten Tigris-Ufer über Tekrit nach Mosul und von hier südlich des Singar-Gebirges und am Chabur-Fluß entlang nach Der-ez-Zor. Von dort führte ihn der bekannte Reisweg am rechten Ufer des Euphrat nach Aleppo.

Tholens rühmt das Entgegenkommen der türkischen Behörden, namentlich im Süden Babyloniens. Die Sicherheit war im allgemeinen hinreichend. Verschiedene Male ist allerdings seine Karawane im Gebiete der Muntefik-Araber beschossen worden, was anzeigt, daß Fehden der einzelnen Stämme

Digitized by Google

untereinander und Razzias der Beduinen noch immer nicht unterdrückt worden sind. Bei eigener ruhiger Haltung und Aufklärung der Araber über den Zweck der Expedition hörten die Belästigungen stets auf. Die Reise zum Süden unternahm Tholens zusammen mit Herrn Professor Dr. Oestrup von der Universität Kopenhagen und mit Herrn Kapitän Schouboe, gleichfalls aus Kopenhagen. *Sp.*

Aus den wissenschaftlichen Ergebnissen der Studienreise von Prof. Machaček in den westlichsten Tian-schan sei nach einem an Geheimrat Penck gerichteten Briefe des Forschers folgendes herausgegriffen. Die intrakarbone Faltung hat sich im westlichsten Tian-schan in zwei ungefähr senkrecht zueinander stehenden Streichungsrichtungen vollzogen (NW—SO und NO—SW). Diese Durchquerung der Falten kann nicht auf Beeinflussung der alten Linien durch die jüngeren tektonischen Bewegungen zurückgeführt werden, denn diese haben sich nur in der westlichsten Randzone als echte Faltung geäußert, im Gebirge selbst aber als Hebung und Aufwölbung, verbunden mit radialen Dislokationen. Hierfür konnte durch die Lagerungsverhältnisse des Tertiärs der Beweis erbracht werden.

Eingehend ist die gegenwärtige Vergletscherung untersucht worden. Die rezente Schneegrenze wurde zu 2400—3900 m bestimmt, während sie in der Eiszeit 550—600 m tiefer lag, wie aus den Spuren der Vergletscherung dieser Zeit hervorgeht, denen in 23 Tälern nachgegangen wurde. Diesen auffallend geringen Betrag der eiszeitlichen Depression der klimatischen Schneegrenze glaubt Machaček darauf zurückführen zu können, daß die Eiszeit im Tian-schan eine wesentlich kältere, nicht auch eine absolut feuchtere Periode war. Dieses Resultat bezieht sich auf die letzte Vergletscherung, während der das Gebirge sicher schon ebenso hoch wie heute war. Spuren älterer Eiszeiten konnten nirgends gefunden werden, wohl aber Rückzugsstadien, in welchem Sinne wohl auch die meisten der fünf Eiszeiten Huntington's zu verstehen sind.

Ferner hat Machaček noch Forschungen über Reste einer prätertiären Rumpffläche und ihre Dislokationen angestellt. *Sp.*

Innerhalb der Provinzen Schantung und Kiangsu sind bisher die Gebiete östlich des Kaiser-Kanals von Europäern am wenigsten aufgesucht worden. Um so mehr ist es zu begrüßen, daß von Dr. Joachim Schulze gelegentlich einer Reise im Jahre 1909 Nachrichten und Beobachtungen darüber gesammelt werden konnten. Der Reiseweg führte zunächst per Bahn von Tsingtau nach Kaumi, von dort per Karren nach Südwesten nach Chu-cheng, dem Sitze einer katholischen Mission und bekannt als Pferdemarkt, der auch von deutschen Detachements aufgesucht wird. Von da führte der Weg nach Chü-kou und über den Wei-ho, worauf bald Bergland folgte mit magerem Ackerboden und von weidendem Vieh belebtem Brachboden. Hinter Chü-chou begann das sozusagen unbekannte Gebiet, wo die sämtlichen mitgebrachten Karten versagten. Am brauchbarsten war hier noch die Map of the Province of Shantung des englischen Generalstabs. Der Weg führte nunmehr nach Südosten fast ausschließlich

Digitized by Google

durch steiniges und dünnbevölkertes Hügelland bis Tu-cheng bei Kan-yü. Infolge auf die scharfen Winde wird hier das Aufspannen von Segeln auf den einräderigen Schubkarren häufig. In einem der Dörfer erkundigte sich der Ortsälteste sehr angelegentlich nach der Tsingtauer Hochschule, deren Satzungen er kannte, ein Zeichen für das Interesse, das die Bevölkerung für solche Betrebungen hat. Beim Eintritt in die Provinz Kiangsu fiel die hier allgemeine braune bis rötliche Bartfarbe der Männer auf, die vielleicht auf eine Urbevölkerung schließen läßt. — Die nun folgenden Orte Kan-yü mit seinem Hafen Chu-peng-kou sowie Ching-kou (ca. 20 000 Einwohner) mit seinem Hafen Hsia-kou haben durch Dschunken geringen Aus- und Einfuhrverkehr mit Schanghai und Tsingtau. Einfuhrgüter sind Streichhölzer, Tuche, Holz; Ausfuhrgüter Bohnen, Öl und Ölkuchen sowie Früchte. Überall war das Land durch Überschwemmungen furchtbar heimgesucht worden. Hai-chou, einstmals ein blühender Hafenort, ist jetzt völlig Binnenstadt. Durch den Yen-ho — einem Kanal — besteht noch eine Wasserverbindung mit Ching-kiang-pu am Kaiser-Kanal, nicht jedoch mit der Hai-chou-Bucht und dem darin mündenden Flusse. Der Hafenort der Zukunft — natürlich innerhalb bescheidener Grenzen — ist das 3 km im Nordosten davon zwischen Fluß und Kanal gelegene Hsin-pu, eine Gründung reicher Chinesen, die hier große Getreidemühlen mit englischen und amerikanischen Maschinen angelegt haben. Die Zufuhr dafür erfolgt in erster Linie auf dem Yen-ho mit mehr als 100 eigenen Dschunken. Die Ausfuhr richtet sich hauptsächlich nach Tsingtau und Tientsin, der Bohnenkuchen geht sogar nach Japan. Ein gleiches Werk derselben Gesellschaft wurde gerade in Su-chien am Kaiser-Kanal gebaut.

Die Weiterreise nach Ching-kiang-pu erfolgte zunächst mit Motor-, dann mit Hausboot auf dem Yen-ho, der im Durchschnitt 25 m breit und 1—4 m tief ist. Überall waren noch die Spuren der letzten großen Überschwemmungen zu sehen. Das letzte Wegstück wurde zu Fuß im alten Hoangho-Bett (von vor 1852) zurückgelegt. Gleich Festungswerken ragten auf beiden Seiten die alten Uferdämme empor. Die Straßen kreuzen das Flußbett vielfach auf Lehmdämmen. Das wenige dem Meere noch zufließende Wasser wird unter ihnen durch mit Röhren geführt

Ching-kiang-pu hat seit Einführung des chinesischen Seeverkehrs viel von seiner Bedeutung eingebüßt. Als Kreuzungspunkt des Kaiser-Kanals, des Yen-ho und nach Westen des Hwai-ho ist es aber immer noch wichtig, dazu kommt die im Bau befindliche Bahnstrecke nach Hsü-chou-fu, von der das 15 km lange Stück bis Yang-chia-chuang jetzt fertig sein soll. Ebenso wie bei Hsin-pu sind die Flüsse und Kanäle auch hier durch Umladeplätze voneinandergetrennt. Außer einer Baumwollweberei und einer modernen Weizenmühle ist besonders der Petroleumhandel mit einem Einfuhrwerte von 1 Million Taels zu erwähnen; alles in chinesischen Händen. Die Maschinen stammen aus England und Amerika, einige auch aus Deutschland. Regelmäßiger Schleppdampfer- und Personendampferverkehr besteht nach Chen-kiang am Yangtse-kiang. Diese Schiffe gehören ebenso wie die einer Linie Yang-chou-fu (am Kaiser-Kanal) nach Nanking einer aus japanischen und chinesischen Firmen vereinigten Gesellschaft, die sie unter japanischer Flagge fahren läßt.

Die Strecke Chen-kiang-pu—Yang-chou-fu gilt als die verkehrs-

Digitized by Google

reichste des Kaiser-Kanals überhaupt. Infolge der immer wiederkehrenden Überschwemmungen ist ja der Güterverkehr vollkommen auf den Kanal angewiesen. Leider versagt dieser nur zu oft. Auch der benutzte Dampfer blieb südlich der alten Beamtenstadt Huai-an-fu in dem Shao-pai-hu stecken — einem See, der vom Kanal durchschnitten wird, so daß ein Boot gemietet werden mußte. Von dem wichtigen Salzhandelsplatz Yang-chou-fu aus wurde die Reise schließlich mit einem Schleppdampfer bis Nanking fortgesetzt. *M. Groll.*

Amerika.

Die beiden Bonner Geologen Johannes Felsch und Hans Brüggen sind von der Regierung in Chile beauftragt, die Ausdehnung der Kohlenlager des Landes festzustellen. Sie haben die Ausreise bereits angetreten. *Sp.*

Afrika.

Die Motorboot-Expedition des durch seine Automobilfahrt Daressalaam-Swakopmund bekannten Oberleutnants Graetz durch Zentral-Afrika hat in diesen Tagen einen vorläufigen Abschluß gefunden. Der erste Teil des Programms, das in der Befahrung des Bangwe-olo-Sees gipfelte, ist trotz außerordentlicher Schwierigkeiten und eines ernstlichen Unglücksfalles erfolgreich durchgeführt worden, die weiterhin geplante Fahrt kongoabwärts mußte verschoben werden, da es sich als unmöglich erwies, die nötigen Träger zur Umgehung der zahlreichen Fälle des Luapula zu erhalten. Außerdem hatte es sich für Graetz als wünschenswert ergeben, zwecks Gewinnung eines Erastzmannes für seinen von einem Büffel getöteten kinematographischen Operateur Octave Fière persönlich nach Europa zu kommen. Im ersten Teil ihres Verlaufs, auf der alle Eigenfahrten und Transportstrecken zusammengesetzten Route Sambesi—Schire—Njassa sowie während der mühsamen Überwindung der über den westlichen Grabenrand des Njassa laufenden Wasserscheide hat die Reise wenig mehr als sportliches Interesse, während die folgende Talfahrt auf dem Tschambesi und der Durchbruch durch den Sumpfgürtel des Bangweolo, die Befahrung dieses Sees und seines Abflusses bis zu den Mombatuta-Fällen daneben viel topographisch und hydrographisch interessantes, neues Material geliefert haben. Nach den Reisebriefen Graetz', die der „Berliner Lokal-Anzeiger" veröffentlicht hat, beginnt die Schiffbarkeit des Tschambesi viel weiter oberhalb, als bisher angenommen wurde, auch dürften sich nach Graetz' Zeitangaben die Einmündungen der meisten Nebenflüsse erheblich gegeneinander verschieben. Die östliche Nachbarschaft des Sees ist in einer Breite von 5—8 Kanoetagen vollkommen versumpft, die seltenen Flecken niedrigen, grasbewachsenen Festlands sind meist von Fischersiedelungen der einheimischen Waunga oder eingewanderten Wawisa besetzt, die Zuflüsse des Sees verästeln sich beim Eintritt in das Sumpfgebiet, wo die einzelnen Fahrtrinnen in regellosem Wechsel bald breit und tief, bald völlig überwachsen oder nach Art der „Sedds" verstopft, oder auch wieder zu kleinen Seeflächen erweitert sind. Oberleutnant Graetz hat diesen ganzen Teil

Digitized by Google

der Reise typographisch krokiert, und es ist sehr zu hoffen, daß seine Materialien auch die nötigen metrischen Daten enthalten, um eine im Hinblick auf die zahlreichen Veränderungen, die der See auf den Karten von Livingstone bis Weatherley aufweist, ganz besonders wichtige kartographische Konstruktion zu ermöglichen.

Die Arbeiten am See umfassen den Zeitraum vom 1. Oktober bis 28. November. Da von dem beabsichtigten Überlandtransport des Bootes an den Luapula unterhalb der Johnston-Fälle Abstand genommen werden mußte, wandte sich Graetz nach Süden, um mit der Erforschung des dort bis 50 km breiten Papyrusgürtels und des sich hindurchwindenden Seeabflusses, des oberen Luapula, die Untersuchung eines bisher unaufgeklärten Vorkommens angeblich in ganz primitiven Zuständen lebender „Watua" in diesem Sumpflande zu verbinden. Durch dessen siebentägige Durchquerung sind, wie wir einem handschriftlichen Sonderbericht des Reisenden an den Vorsitzenden unserer Gesellschaft (nebst Kartenskizze 1 : 1 000 000) entnehmen, über 20 neue, teilweise bedeutende Nebenflüsse des Luapula festgestellt worden, außerdem ist jetzt kein Zweifel mehr darüber möglich, daß der Tschambesi, zwar unpassierbar, direkt in den See mündet und nicht unterhalb des Ausflusses des Luapula sich in diesen ergießt. Die Watua, bei denen die Expedition unerwartet Hilfe fand, stellten sich auf Grund ihrer Tradition und Sprache und mehrerer ethnographischer Besonderheiten als eine Abzweigung der Wawisa des Bangweolo-Sees heraus, die sich vielleicht erst seit dem Vordringen der Europäer in diese Sumpfgebiete zurückgezogen haben. In der Hochflut der Regenzeit (Februar bis April) müssen sie aufs rechte Ufer des Luapula südlich und nördlich des Sumpfes und bauen dort echte Kegeldachhütten mit Lehmwänden, während sie sich sonst mit durch Schilfreste gestützte „Graspavillons" begnügen. Ebenso wie dies ein typisches Beispiel von Kulturverarmung infolge veränderten Milieus ist (Mangel an Material u. s. w.), so dürfte auch ihre sonstige Primitivität nur eine erworbene sein; Graetz spricht nirgends von geringer Körpergröße, bezeichnet die Leute im Gegenteil als kräftig und gut gewachsen, so kann es sich hier nicht, wie der Name zunächst vermuten läßt, um Pygmäenreste handeln, sondern eben um eine Übertragung des Worts auf kulturell stark reduzierte Bantu, gleich so vielen „Buschmännern" Süd-Afrikas und vermutlich auch den angeblichen „Batwa" im Elefanten-Sumpf am mittleren Schire. Bei seinen Watua hat Graetz neben dem normalen Speer auch das Schlauchgebläse (eigene Verarbeitung importierten Eisens) und selbst kleine Mais- und Melonenanpflanzungen angetroffen, und ebenso konnten wir inzwischen die von ihm aufgezeichneten Vokabeln als mit der Sprache der Wawisa völlig identisch bestätigen.

Nach Beendigung dieser sowohl geographisch wie ethnographisch ergebnisreichen Fahrt wurde das Motorboot in dem belgischen Zollposten Kalonga am mittleren Luapula zurückgelassen. Via Elisabethville—Kapstadt traf Graetz am 11. Februar in Berlin ein und beabsichtigt nun im Mai d. Js. die Expedition nach dem ursprünglichen Plane von Kalonga aus fortzusetzen. Vorgesehen ist außerdem ein Abstecher den Sanga aufwärts in das neue deutsche Kamerun-Gebiet hinein. *B. Struck.*

Digitized by Google

Dr. Hans Reck wird im März für zwei Jahre eine Forschungsreise nach Ost-Afrika antreten. Zunächst wird er die Leitung der Ausgrabungen am Tendaguru übernehmen und dabei Untersuchungen über den geologischen Aufbau des Gebiets anstellen. Auch sollen Vorstöße möglichst weit nach Westen und Süden zur Klarstellung der Verbreitung und Lagerungsverhältnisse der Kreide (Saurierschichten) erfolgen. Mit Beginn der Regenzeit (Dezember) wird der endgültige Abbruch der Grabungen erfolgen, so daß Reck nach der Delagoa-Bay reisen kann. Dort wird er zunächst angeblichen Saurierfunden nachgehen. *Sp.*

Dr. E. Obst veröffentlichte in den Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg zwei vorläufige Berichte über seine Reise ins abflußlose Gebiet des nördlichen Deutsch-Ostafrika, denen wir folgendes entnehmen: Bei Kilimatinde gelang ihm durch Verfolgung von Konglomeraten, die die Talfurchen des Rumpflandes einnehmen, der geologische Nachweis der Verwerfung an der großen Bruchstufe. In der Landschaft Turu wechseln ausgedehnte, vielfach sumpfige Talniederungen mit sanftwelligen, oberflächlich mit Roterde bedeckten, hie und da felsengekrönten Granitrücken ab. Das holzarme, grasreiche Land bietet den Wanyaturu, die eingehend ethnographisch studiert wurden, gute Weiden dar. Obst besuchte dann vom Militärposten Mkalama aus den Hohenlohe- und Njarasa-Graben, um daselbst den bisher so gut wie unbekannten Völkerrest der Wakindiga zu studieren. Körperbeschaffenheit, Lebensweise und die Schnalzlaute enthaltende Sprache dieses primitiven Jäger- und Sammlervölkchens wurden eingehend erforscht. Vergleichende Studien an dem gewonnenen Material dürften wertvolle Aufschlüsse über die ältesten Bevölkerungsschichten Ost-Afrikas geben. Den Njarasa-See fand Obst im Juni ausgetrocknet, die an seinem Grunde austretenden Quellen erzeugten kleine Schlammhügel mit Salzausblühungen. *F. Jaeger.*

Über die Forschungsreise von Leo Frobenius in Kamerun gehen folgende, aus Forkados (östlich von Lagos) stammende Nachrichten durch die Tagespresse:

Leo Frobenius war den Sommer über im nördlichen Teil von Kamerun tätig. In der Regenzeit drang er durch die Sümpfe und überschwemmten Flußtäler zu den Gebirgsabhängen und gelangte in bisher noch unerforschte Gegenden, in denen Reste einer uralten Kultur gefunden wurden. Der größte Teil der Leute erkrankte hier an Lungenentzündung und mußte nach Süd-Nigeria geschickt werden. Auch Frobenius und sein Stab litten sehr unter Schwarzwasserfieber und anderen Krankheiten, so daß ganz unerwartet die Expedition wieder am Niger eintraf, nachdem sie den größten Teil des Weges auf einer Flotte jämmerlicher Eingeborenen-Kanus den Benue abwärts zurückgelegt hatte. Die Expedition soll dort vorläufig aufgelöst sein. *Sp.*

Der Stand der Arbeiten an der Lobito—Katanga-Bahn. Im südöstlichen gegen Rhodesia ausspringenden Winkel des belgischen Kongo-Gebiets gelegen, zeigt das Kupfer- und Zinnland Katanga die verkehrsgeographisch merkwürdige Erscheinung, daß von den vier

Digitized by Google

großen Zugangswegen die beiden weiteren zuerst ausgebaut worden sind. Ziemlich gleichzeitig erfolgten die Anschlüsse an das südafrikanische Eisenbahnnetz und an die aus Fluß- und Bahnstrecken kombinierte Kongo-Route. Eine dritte Möglichkeit, der Weg über die deutsch-ostafrikanische Zentralbahn, ist erst in letzter Zeit in greifbare Nähe gerückt. Den vierten Weg, die bekannte „Conzession Williams", bildet eine von dem glänzenden Naturhafen der Lobito-Bai unweit Benguella in direkt östlicher Richtung durch Angola und den äußersten Süden des belgischen Gebiets nach Katanga laufende Linie. Seit Anfang 1907 im Bau, sind die ersten 200 km teils infolge der bedeutenden Steigungen, teils wegen Wasser- und Arbeitermangels nur äußerst langsam vorgestreckt worden. Seit Oktober 1910 sind 323 km in Betrieb, die Endstation liegt 1508 m über dem Meere. Die Vermessungsarbeiten sind inzwischen bis Dilolo an der portugiesisch-belgischen Grenze vollendet (1220 km von der Küste) und haben ein gut bewässertes und ziemlich bevölkertes Plateau von 1400—1550 m Meereshöhe erschlossen. Einzelne Gebirge steigen bis 2500 m auf. Als Produkte sind Getreide, Erdnüsse, Tabak, Wachs und Häute festgestellt worden. Die noch fehlenden 690 km von Dilolo bis zum Anschluß in Kambove werden von belgischer Seite bearbeitet. Die Spurweite ist natürlich die Kap-Spur 1,06 m, im Küstengebiete waren 2 km Riggenbachsche Zahnradstrecke erforderlich. *B. Struck.*

Polargebiete.

Eine Durchquerung Grönlands plant für die Jahre 1912 bis 1913 der dänische Hauptmann Koch im Verein mit dem Meteorologen Dr. A. Wegener-Marburg und cand. Lundager. Nach Mitteilungen an Geheimrat Penck wird die Expedition, deren Mitglieder als Teilnehmer der Danmark-Expedition bereits zwei Jahre im östlichen Nord-Grönland verbracht haben, ungefähr am 1. August des laufenden Jahres am Kap Bismarck an der Ostküste Grönlands auf 76¾° N mit 15 isländischen Pferden an Land gesetzt. Bis Anfang November soll von hier aus die gesamte Bagage 150 km landeinwärts bis zu dem Nunatak „Königin Louise-Land" geschafft werden, woselbst man ein Winterquartier aufzuschlagen gedenkt. Von hier aus wird mit beginnendem Mai 1913 mit sechs Schlitten die Durchquerung nach Upernivik an der Westküste erfolgen, von wo aus bereits im Sommer 1911 ein Depot von Lundager möglichst weit nach Osten vorgeschoben worden ist.

Die wissenschaftlichen Probleme, denen nachgegangen werden soll, sind insbesondere glazialer, meteorologischer und allgemein geophysikalischer Art. *Sp.*

Ein Schweizer, namens H. Stoll, hat im vergangenen Sommer auf Island, wie zwei Berichten in der „Geographie" zu entnehmen ist, während einer sechsmonatlichen Reise eine Reihe bislang fast oder ganz unbekannter Gebiete durchzogen. So drang er in das Gelände südwestlich vom Vatnajökull hinein, was vor ihm schon so viele vergeblich versucht hatten; der bisher unbetretene Tungnafellsjökull im Innern wurde gequert, die Askja und die nördlichste Halbinsel Islands, die Melrakkasljetta besucht. Der genauen, in Aussicht gestellten Beschreibung der Routen darf man mit Spannung entgegensehen. *Sp.*

Digitized by Google

Die ungarische Levante-Seeschiffahrts-Aktiengesellschaft hat eine neue Linie: Fiume—Australien eingerichtet, die regelmäßig mit den Häfen Fremantle, Port Pirie, Adelaide, Melbourne und Sydney verkehren soll. *Michaelsen.*

Allgemeines.

Privatdozent und Abteilungsvorsteher Dr. G. Braun-Berlin hat einen Ruf als außerordentlicher Professor an den neu errichteten Lehrstuhl der Geographie in Basel erhalten und angenommen. *Sp.*

Geh. Oberreg.-Rat Ebermaier im Kolonialamt hat infolge seiner Ernennung zum Gouverneur von Kamerun die Leitung der Geschäfte der Kommission für die landeskundliche Erforschung der Schutzgebiete Geheimrat Hans Meyer wieder übergeben.

LITERARISCHE BESPRECHUNGEN.

Halbfaß, W.: Das Wasser im Wirtschaftsleben des Menschen. (Angewandte Geographie, hrsg. von H. Grothe, IV. Serie, 3. Heft). Frankfurt a. M., Heinrich Keller 1911. 130 Seiten. 8°.

Ein ungemein anziehendes, aber auch höchst umfangreiches Thema! Sollte daher bei dem beschränkten Umfang die Darstellung nicht allzu oberflächlich bleiben, so mußte eine weitgehende Beschränkung vorgenommen werden, so daß also der Titel dem Inhalt nicht völlig entspricht. Ganz ausgeschieden sind der ozeanische Verkehr und die Seefischerei, ebenso wie der Zusammenhang zwischen der Verteilung des Wassers und der Anlage der menschlichen Siedlungen; die Rolle, die das Wasser im Geistesleben der Völker spielt, und die eine sehr große und wichtige ist, wird nur am Schlusse einmal flüchtig berührt. Nach einer kurzen Auseinandersetzung des Kreislaufs des Wassers behandelt Halbfaß die hydrologischen Grundlagen der Bodenwirtschaft, die Bewässerungs- und Entwässerungsanlagen, wobei vielleicht etwas eingehender die klimatischen Bedingungen hätten berücksichtigt werden können, die Beschaffung des Trinkwassers, die Fischerei der Binnengewässer — allerdings auf nur wenigen Seiten — und endlich etwas breiter den Verkehr auf binnenländischen Wasserstraßen und die Verwertung der Wasserkräfte. Bei der großen Bedeutung, die der Gegenstand für die Anthropogeographie besitzt, ist eine derartige Zusammenfassung recht nützlich, zumal in jedem Kapitel die einzelnen Länder gesondert betrachtet werden, so daß man sich rasch zu orientieren vermag. Sehr reich ist das beigebrachte Zahlenmaterial, zu reich vielleicht, da die Lesbarkeit mancher Seiten darunter etwas leidet. Auf Einzelheiten kann bei der Fülle des verarbeiteten Stoffes nicht eingegangen werden.

A. Ruhl.

Stanley, Henry Morton: Mein Leben. Hrsg. von Dorothy Stanley, dtsch. von A. von Klösterlein und G. Meyrink. 2 Bände. München, Verlag Die Lese, 1911. XX, 388 S., 1 Tf. — 520 S., 2 Tf., 1 Krt. 8°.

Die vorliegenden beiden Bände enthalten die nicht ganz vollendete Autobiographie Stanleys sowie andere unveröffentlichte Aufzeichnungen

Digitized by Google

und Briefe von ihm, mit verbindenden Ergänzungen von seiner Frau. Was von Stanley stammt und was von ihr, ist durch verschiedenen Satz entsprechend auseinandergehalten. Der erste Band umfaßt die Jugendgeschichte und die weiteren Daten bis etwa zu dem Zeitpunkt, da Stanley sich der Journalistik zuwandte, der zweite Band erzählt von seinen Reisen und Taten als Journalist und Entdecker und berichtet ferner von den in der Öffentlichkeit kaum gekannten letzten Lebensjahren in England. Diese letzten Kapitel enthalten ebenso wie der ganze erste Band nicht nur ungemein viele neue biographische Daten, sondern bieten auch für das tiefere Verständnis der dazwischenliegenden Lebenszeit und für die spezielle Entdeckungsgeschichte dieser Periode so wertvolle und wichtige Aufschlüsse, daß die Einführung des Werkes in die deutsche Literatur unbedingt mit Dank zu begrüßen ist. Stanleys Persönlichkeit ist man bisher gewiß nicht gerecht geworden, zu unvermittelt nebeneinander pflegen seine Leistungen gewürdigt und seine Fehler betont zu werden. Kann man zwar nicht sagen, daß durch das Studium der eigenen Gedanken und Erinnerungen das allgemeine Bild dieses merkwürdigen Mannes sich wesentlich verschiebe, zumal sich Stanley selbst auch nie besonders viel um sein Innenleben gekümmert hat, so ist er doch auf jeden Fall „der erste Zeuge in seiner Sache", und namentlich seine Jugendgeschichte vermag viel von den wenig sympathischen Eindrücken abzuschwächen, die Stanleys Verhalten sowohl bei der Gründung des Kongostaates wie auch ganz besonders Emin Pascha gegenüber seinerzeit notwendigerweise hervorgerufen hat. Die unfreundlichen, z. T. sachlich unrichtigen Bemerkungen über deutsche Kolonialarbeit gehen fast ausschließlich auf die Herausgeberin zurück.

Für die spezielle Länderkunde der verschiedenen Reisegebiete ist kaum etwas Neues in diesen Aufzeichnungen zu finden; Stanley hatte bekanntlich die Gewohnheit, schon während der Reise ein nahezu druckfertiges Manuskript herzustellen, und so enthalten die einzelnen Reisewerke wohl alles einschlägige Beobachtungsmaterial. Dagegen kommen verschiedentlich neue allgemeine Gesichtspunkte zutage, die Beachtung verdienen. Ganz schlecht ist die Karte, ein Überdruck der Reiserouten Stanleys auf eine englische Karte (ca. 1 : 9 500 000) aus der Mitte der 90 er Jahre, der so oberflächlich redigiert ist, daß u. a. die Fahrten während der Jahre 1879—1884, auf denen der Leopold-See und Mantumba-See entdeckt wurden, überhaupt nicht verzeichnet sind. Lob scheint dagegen die Übersetzungsarbeit zu verdienen, wenn man von einzelnen Anglizismen und Schnitzern absieht. *Bernhard Struck.*

Mitteilungen des Ferdinand von Richthofen-Tages 1911. Leipzig, B. G. Teubner, 1911. 78 S. 8°.

Mit der vorliegenden Publikation tritt der Richthofentag zum erstenmal vor die wissenschaftliche Öffentlichkeit. Ebenso unverbindlich und anspruchslos wie die ganze Vereinigung ist auch diese Veröffentlichung gedacht. Sie soll so oft und so lange alljährlich erscheinen, wie das innere Leben dieses Kreises in der angedeuteten Art andauert. In erster Linie für die Mitglieder des Richthofen-Tages gedacht, ist sie doch auch im Buchhandel zu haben.

Das vorliegende erste Heft beginnt mit einem Einführungswort von

Digitized by Google

Otto Schlüter (Halle), dem diesjährigen Vorsitzenden des Ausschusses des Richthofen-Tages. Er gibt darin vor allem dem richtgen Gedanken Ausdruck, daß es für das weitere Bestehen des Richthofen-Tages von Bedeutung sein wird, wenn er auch praktische Aufgaben für die Gegenwart leistet. Eine sehr wesentliche und wertvolle Aufgabe sieht er, neben der Förderung weiterer Veröffentlichungen aus Richthofens literarischem Nachlaß, in der gemeinsamen Vorarbeit für eine umfassende Biographie des Verewigten.

Hieran schließen sich die Texte dreier Vorträge, die auf dem Richthofen-Tage 1910 gehalten wurden, und die in besonderem Maße mit dem Werke Richthofens verknüpft sind: 1. Tiessen, E.: „Das Südwestliche China." Er enthält eine zusammenfassende Schilderung des genannten Erdraumes auf Grund der Ergebnisse des von Tiessen aus dem Nachlaß Richthofens zusammengestellten und demnächst erscheinenden Band III seines Monumentalwerks China. In sehr klarer und übersichtlicher Weise wird das Prinzip der Einteilung des Landes erörtert, der Gang der Erwerbung der vorzulegenden Kenntnisse bis zur Gegenwart berührt und dann in großen Zügen die physische Geographie auf geologischer Grundlage entworfen. Vor allem wertvoll dürfte diese Arbeit Tiessens für die Fragen nach der Art und dem Maß seiner Verarbeitung und Ergänzung des Richthofenschen Materials in dem dritten China-Bande werden. — Das gleiche gilt von 2. Frech, F.: „Die geologische Entwickelung Chinas." Hier werden in ähnlicher Weise die allgemeinen Ergebnisse des ebenfalls nunmehr fertiggestellten fünften, paläontologische Beschreibungen bringenden Bandes von Richthofens China zusammengefaßt und angedeutet, wie der Herausgeber Frech auch hier die seitherigen Forschungsergebnisse mit verwertet hat. 3. Groll, M.: „Aus der Werkstatt des Kartographen." Der Herausgeber des gleichfalls nahezu fertigen Abschlusses des Richthofenschen „Atlas von China" gibt hierin nicht nur Rechenschaft über die — in seinem Fall besonders schwierige — Art, wie aus dem vorliegenden Material Richthofens selbst der Süd-China behandelnde Teil des großen Atlaswerkes vollendet wurde, sondern zugleich einen fesselnden Ausblick auf die Arbeitsweise des modern-wissenschaftlichen Kartographen überhaupt. Die Reproduktion eines Probeblatts erläutert die Ausführungen. Den Schluß des Heftes macht 4. Baschin, O.: „Ferdinand Freiherr von Richthofen als preußischer Staatsbeamter." Die kleine, aber prächtig geschriebene Arbeit erweist sich bereits als ein höchst wertvoller und dankenswerter Beitrag zu dem angedeuteten Aufbau einer großen Biographie Ferdinands von Richthofen. Es beleuchtet eine im allgemeinen weniger beachtete Seite seiner Lebenstätigkeit, die aber dem Verfasser in seiner Stellung als Kustos des Geographischen Instituts der Universität Berlin recht vertraut war, und von der aus sich gerade überraschend bedeutsame Einblicke in den Charakter des unvergeßlichen Mannes ergeben. Der Geist, der einst den Kreis der Richthofen-Schüler erfüllte und der heute das innere Wesen des Richthofen-Tages ausmacht, kann nirgends besser gekennzeichnet werden als durch diese kleine Schrift.

Georg Wegener.

Digitized by Google

EINGÄNGE FÜR DIE BIBLIOTHEK UND ANZEIGEN.

(Januar 1912.)

Bücher und Sonderabzüge:

Europa.

Blanchard, Raoul: Les Côtes de Provence. (S.-A. aus: La Géographie.) 1911. 24 S. 8°. (Verfasser.)

Blanchard, Raoul: Le Dauphiné. Paris 1911. 7 S. 8°. (Verfasser.)

Gagel, C.: Neuere Fortschritte in der geologischen Erforschung Schleswig-Holsteins. (S.-A. aus: Schriften d. Naturwiss. Vereins f. Schleswig-Holstein.) 1911. 32 S. 8°. (Verfasser.)

Der Aufsatz liefert durch den Fortgang der Untersuchungen bedingte Ergänzungen zu dem Werke von R. Struck, Übersicht der geologischen Verhältnisse Schleswig-Holsteins.

Praesent, Hans: Bau und Boden der Balearischen Inseln. Greifswald 1911. 93 S., 4 Tf., 1 Krt. 8°. (Verfasser.)

Asien.

Crammer, Hans: M. v. Dechys Gletscherforschungen im Kaukasus. (S.-A. aus: Zeitschr. f. Gletscherkd.) 1911. 5 S. 8°. (Verfasser.)

Schultz, A. v.: Zur Kenntnis der arischen Bevölkerung des Pamir. (S.-A. aus: Orient. Archiv.) 7 S., 2 Tf. 4°. (Verfasser.)

Afrika.

Strümpell, Kurt: Die Geschichte Adamauas. (S.-A. aus: Mitt. d. Geogr. Ges. in Hamburg.) 1912. 59 S., 10 Tf. 8°. (Verfasser.)

Winkler, Hubert und Carl **Zimmer**: Eine akademische Studienfahrt nach Ostafrika. Breslau F. Hirt, 1912. 120 S. 8°. (Verlag.)

Amerika.

Knoche, Walter: Beobachtungen in der Aguila-Mine. (Publicaciones bajo la direccion del Dr. Walter Knoche. Nr. 1.) Santiago de Chile 1911. XIII, 244 S. 4°. (Instituto Central Meteorológico y Geofisico de Chile.)

Richter, M. C.: Honey Plants of California. (University of California Publications.) Sacramento 1911. 68 S. 8°. (Univ. Berkeley.)

Results of Observations made at the Coast and Geodetic Survey Magnetic Observatory at Baldwin, Kans., 1907 bis 1909 by Daniel L. Hazard. Washington 1911. 114 S., 15 Tf. (Departm. of Commerce and Labor, Washington.)

Enthält u. a. die stündlichen Werte der Horizontal- und Vertikalintension wie Deklination der im Titel angeführten Stationen.

Die Meere.

Bulletin Hydrographique pour l'année juillet 1909—juin 1910. (Conseil Permanent International pour l'exploration de la mer.) Copenhague 1911. XVI, 54, 12 S., 8 Tf. 4°. (Bureau du Conseil Internat. pour l'expl. de la mer.)

Digitized by Google

Bulletin trimestriel des Résultats acquis pendant les Croisières périodiques et dans les Périodes intermédiaries. Deuxième partie. (Conseil Permanent International pour l'exploration de la mer.) Copenhague 1911. 170 S., 27 Tf. 4°. (Bureau du Conseil Internat. pour l'expl. de la mer.)

Meereskunde. Sammlung volkstümlicher Vorträge. 12 Hefte. Berlin 1911. (Inst. f. Meereskunde.)

Publications de Circonstance. Nr. 61. (Conseil Permanent International pour l'exploration de la mer.) Copenhague 1911. 57 S. 8°. (Bureau du Conseil Internat. pour l'expl. de la mer.)

Allgemeine Erdkunde.

Abendroth, Alfred: Die Praxis des Vermessungsingenieurs. Berlin 1912. XII, 815 S., 13 Tf. 8°. (Verlag.)

Benton, P. Askell: Kanuri Readings. London 1911. 110 S., 6 Tf. 8°. (Oxford University Press.)

Burd, John S.: Commercial Fertilizers. (University of California Publications.) Berkeley 1911. 66 S. 8°. (Univ. Berkeley.)

Gauthier, Lucien: Arthur de Claparède. 15 S. 8°. (Verfasser.)

Herms, William B.: The House Fly in its relation to public health. (University of California Publications.) Sacramento 1911. 38 S. 8°. (Univ. Berkeley.)

Hettner, Alfred: Die Klimate der Erde. (S.-A. aus: Geogr. Zeitschr.) Leipzig, B. G. Teubner. 1911. 80 S., 1 Tf. 8°. (Verfasser.)

Holy, Jaromir: Rund um die Erde. Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1911. XII, 480 S., 24 Tf., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Hosseus, Carl Curt: Edaphische Wirkungen des Kalkes auf die Vegetation tropischer Karren und Karrenfelder. (S.-A. aus: Englers Botan. Jahrbücher.) Leipzig 1911. 9 S. 8°. (Verfasser.)

Der Einfluß der Karren macht sich u. a. geltend in Verholzung, Reduktion der Blattbreite, starke Behaarung, Vermehrung der Stacheln und Verdickung der Wurzeln.

Jelineks Psychrometer-Tafeln. Anhang: Hygrometer-Tafeln von J. M. Pernter. 6. erweiterte Auflg. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1911. XII, 129 S. 4°. (Verlag.)

Ploß, Heinrich: Das Kind in Brauch und Sitte der Völker. 3. Auflg. Nach dem Tode des Verfassers herausgeg. v. B. Renz. 1. Bd. Leipzig, Th. Grieben (L. Fernau), 1911. IV, 608 S. 8°. (Verlag.)

Rich, John Lyon: Gravel as a resistant rock. (S.-A. aus: The Journal of Geology.) 1911. 15 S. 8°. (Verfasser.)

Rothe, K. C. und E. **Weyrich**: Der moderne Erdkunde-Unterricht. Wien u. Leipzig, Franz Deuticke, 1912. X, 442 S. 4°. (Verlag.)

Rudolphi, Hans: Trageplätze und Schleppwege (Portagen). (S.-A. aus: Dtsch. Rundschau f. Geogr.) Wien u. Leipzig 1912. 16 S., 1 Tf. 8°. (Verfasser.)

Shaw, G. W. and E. H. **Walters**: A progress report upon soil and climatic factors influencing the composition of wheat. (University of California Publications.) Sacramento 1911. 28 S. 8°. (Univ. Berkeley.)

Digitized by Google

Stevenson, Edward Luther: Portolan Charts. New York 1911. 76 S. 15 Tf. 8°. (Direktor v. Gwinner.)

Stieber, Moriz: Splitter aus der Werkstätte des Weltalls. Wien, Verlag Baldur, 1911. 15 S. 8°. (Verlag.)

Thurnwald, R.: Die Denkart als Wurzel des Totemismus. (S.-A. aus: Korrespondenzbl. d. Dtsch. Ges. f. Anthrop., Ethnol. u. Urgeschichte.) 1911. 7 S. 8°. (Verfasser.)

Thurnwald, R.: Über ethno-psychologische Untersuchungen bei Naturvölkern. (Aus d. Verhdl. d. 83. Versamml. dtsch. Naturf. u. Ärzte.) 1911. 5 S. 8°. (Verfasser.)

Wagner, P.: Grundfragen der allgemeinen Geologie. (Wissensch. u. Bildung. H. 91.) Leipzig, Quelle u. Meyer, 1912. 140 S. 8°. (Verlag.)

Sehr klare Vorführung der modernen Anschauungen über Erdinneres, Vulkanismus, Gebirgsbildung, Meeressedimentation, Verwitterung und Gletschererosion.

Astronomische Korrespondenz mit der Beilage Wissenschaft u. Technik. Illustrierte Monatsschrift herausgegeben von Arthur Stentzel. Hamburg, Arthur Stentzel, 1912. 16 S., 2 Tf. 4°. (Verlag.)

Baessler-Archiv. Beiträge zur Völkerkunde. Bd. II, H. 3/4. Leipzig, B. G. Teubner, 1911. 98 S. 4°. (Generalverwaltg. d. Kgl. Museen in Berlin.)

La **Cartografia** Italiana nei primi 50 anni di vita nazionale. (1861—1911.) Firenze 1911. 31 S. 8°. (Istituto Geografico Militare.)

Catalogo di Carte, Stampe e Libri publicati dall'Istituto Geografico Militare. Firenze 1911. 41 S. 8°. (Istituto Geogr. Militare.)

Les **Droits de Chasse** dans les Colonies et la Conservation de la Faune indigene. Tome I et II. Bruxelles 1911. 471 S. — 675 S. 8°. (Bibl. Colon. Internat., Bruxelles.)

In der Hauptsache in extenso Wiedergabe der Bestimmungen und Verträge über Jagd und Wildschutz in den afrikanischen Kolonien von 20° N bis zur Sambesi-Mündung und Südgrenze von Deutsch-Südwestafrika.

Erdkunde für Lehrerbildungsanstalten herausgeg. auf Grund der E. von Seydlitz'schen Geographie. I. Teil: Für Präparandenanstalten bearbeitet von W. Hering. Breslau, Ferd. Hirt., 1912. 284 S., 11 Tf. 8°. (Verlag.)

Festschrift zur Feier des 70. Geburtstages von Johann Gustav Rein, zugleich I. Veröffentlichung der Geographischen Vereinigung zu Bonn. Bonn 1905. VII, 120 S., 1 Tf. 8°. (v. Herrn Apotheker J. Block, Bonn.)

Instruktion för Jakttagelser öfver Vattenstånd, Is, Flottning och Vattentemperatur M. M. samt Insamling af Vattenprof. Stockholm 1911. 24 S., 4 Tf. 8°. (Univ. Stockholm,)

Internationale Erdmessung. Astronomisch-geodätische Arbeiten in der Schweiz. 13. Bd.: Polhöhen und Schwerebestimmungen bis zum Jahre 1910. Zürich 1911. V, 214 S., 6 Tf. 4°. (Schweiz. geodät. Kommission.)

Jahrbuch des k. k. hydrographischen Zentralbureaus im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. XVI. Jahrg. 1908. Allgem. Teil u. 14 Hefte. Wien 1911. 4°. (Hydrog. Dienst in Österreich.)

Jahrbuch der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin für die Jahre 1909 u. 1911. Berlin 1911. 263 S., 11 Tf. — 188 S., 6 Tf. 8°. (Geol. Landesanstalt.)

Enthält einen Aufsatz von W. Koert über die Gasbohrung in Neuengamme bei Bergedorf. Das Erdgas brach hervor, als die Bohrung 247 m Tiefe unter N. N.

Digitized by Google

im Mitteloligocän erreicht hatte, das von 185 m unter Tage an durchteuft wurde. Koert meint, daß das Gas auf Spalten emporgedrungen ist.

50 **Jahre** vom Hydrographischen des Königlich Preußischen Marine-Ministeriums zum Nautischen Departement des Reichs-Marine-Amts. 1861—1911. Berlin 1911. IV, 60 S., 4 Tf. 8°. (Reichs-Marine-Amt.)

Der **Mensch** und die Erde. Herausgegeben von Hans Kraemer. 8. Bd. Berlin, Dtsch. Verlagshaus Bong und Co. XVI, 476 S., 41 Tf. 4°. (Verlag.)

Der vorliegende Band des Werkes, der wie seine Vorgänger reich illustriert ist, bringt folgende Abschnitte: 1. W. Heißner, Das moderne Beleuchtungswesen, mit einem Kapitel über die Ziele der Leuchttechnik aus der Feder von H. Lux. 2. F. M. Feldhaus, Feuer als Arbeitskraft. 3. F. M. Feldhaus, Feuer als Waffe. 4. C. Gurlitt, Feuer in Kunst und Kunstgewerbe.

Die **Nivellements-Ergebnisse** der trigonometrischen Abteilung der Königl. Preußischen Landes-Aufnahme. H. XIII Reichsland Elsaß-Lothringen. Berlin 1911. 10 S., 1 Krt. 8°. (Kgl. Landes-Aufnahme.)

Les Prix Nobel en 1909 et 1910. Stockholm 1910/1911. 88, 24, 18, 24, 59, 5 S., 16 Tf. — 62, 14, 19, 14 S., 10 Tf. 8°. (Univ. Stockholm.)

A **Report** on the Work of the Survey Department in 1910. Cairo 1911. 77, IX S., 2 Tf. 8°. (Survey Department, Giza, Egypt.)

Dem Aufsatz ist u. a. ein Verzeichnis der käuflichen Veröffentlichungen (Bücher und Karten) der Survey beigegeben.

Statistiques du commerce des Colonies Françaises pour l'année 1909. Tome III. Colonies de l'Afrique Orientale. Paris. 393 S. 8°. (Office Colonial, Paris.)

VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT.

Allgemeine Sitzung vom 3. Februar 1912.

Vorsitzender: Herr Penck.

Seit der letzten Sitzung hat die Gesellschaft die ordentlichen Mitglieder Administrator Kurt Busse in Medan auf Sumatra und Seine Exzellenz Generalleutnant z. D. O. von Sarwey in Charlottenburg durch den Tod verloren.

Der Vorsitzende begrüßte den Redner des Abends, Herrn Geh. Hofrat Professor Dr. Hans Meyer aus Leipzig, der vor 1½ Monaten von seiner fünften Forschungsreise in Ost-Afrika zurückgekehrt ist. Danach ergreift dieser das Wort zu seinem Vortrag „Auf neuen Wegen durch Ruanda und Urundi." (Mit Lichtbildern.)

Digitized by Google

In die Gesellschaft werden aufgenommen:

als ansässige ordentliche Mitglieder:

Herr Dr. H. Höffler, Bibliothekar an der Kgl. Bibliothek, Steglitz,
„ Dr. Erich Stoessel, Oberlehrer am Mommsen-Gymnasium, Charlottenburg,
„ Dr. Hugo Wachsen, Sanitätsrat, Britz,
Frau Sanitätsrat Wachsen, Britz;

als auswärtige ordentliche Mitglieder:

Fräulein Bertha von Moeller, Oberin des Kaiserin Augusta-Stiftes, Potsdam,
„ Bertha Wickenhagen, Oberlehrerin, Dessau.

Fach-Sitzung vom 19. Februar 1912.

Vorsitzender: Herr Penck.

Vortrag des Herrn Dr. P. Vageler (als Gast) aus Königsberg i. Pr.: „Über Laterit und Tropenklima"

An der Diskussion beteiligten sich die Herren: Koert, Stremme, Ewald, Vageler.

BERICHTE VON GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFTEN UND VORTRÄGEN.

Geographische Gesellschaft zu Greifswald.

Fachsitzung vom 30. Januar 1912. Hauptmann Kranz hielt einen Vortrag über die hohe Lage einiger mariner und terrestrischer Bildungen und deren Ursachen.

Vereinigte Sitzung der Geographischen Gesellschaft mit der Abteilung Greifswald der Deutschen Kolonial-Gesellschaft am 9. Februar. Major a. D. Langheld spricht über: „Adamaua und die deutschen Tschadsee-Länder."

Geographische Gesellschaft zu Hamburg.

Sitzung vom 1. Februar 1912. Herr Geheimrat Prof. Dr. Hans Meyer berichtet unter dem Titel: „Auf neuen Wegen durch Ruanda und Urundi" über seine letzte ostafrikanische Forschungsreise.

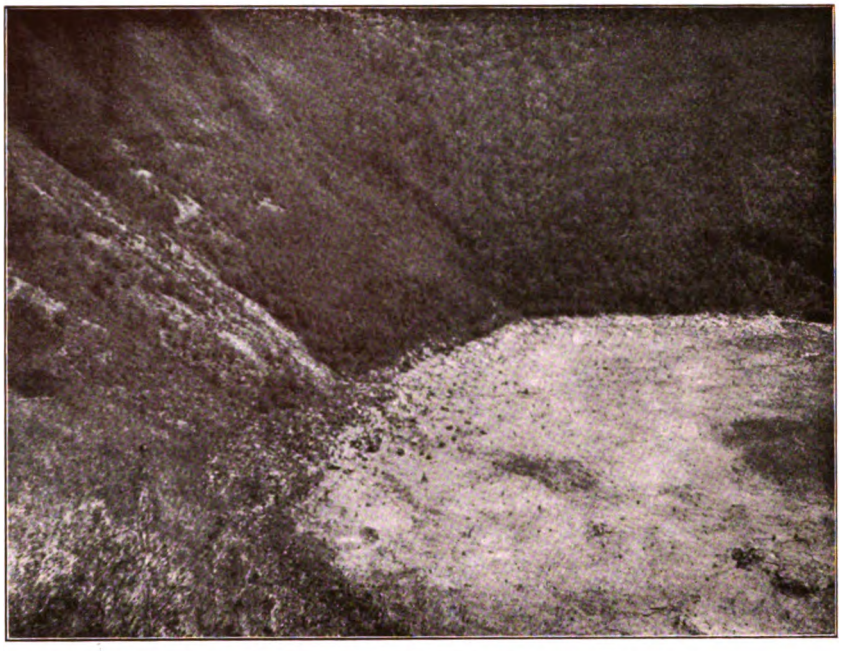
Schluß der Redaktion am 23. Februar 1912.

Digitized by Google

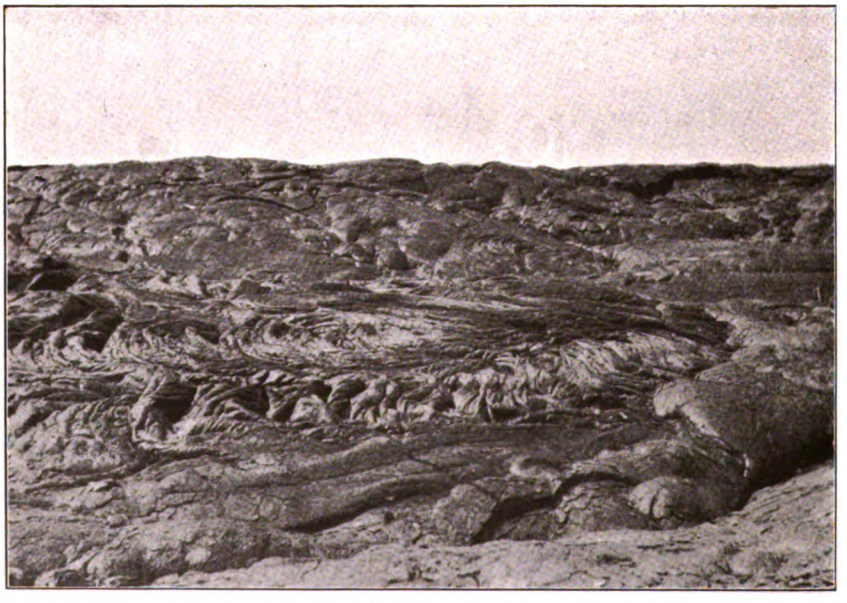
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Abbild. 5. Kilauea iki, ein Maar mit erstarrtem Lavasee.
(Man beachte die Uferlinie.)



Abbild. 6. Pahoehoefeld im Kilaueakrater.

Digitized by Google

Die Erreichung des Südpols durch Amundsen.

Von **Otto Baschin.**

Roald Amundsens glänzend durchgeführte Südpolarreise ist durch die Erreichung des Südpols zu einem Ereignis in der Geschichte der geographischen Erforschung unseres Erdballs geworden, dessen Bedeutung nicht ausschließlich mit dem üblichen Maßstab gemessen werden kann, bei welchem die Zunahme unserer positiven Kenntnis den Skalenwert bildet. Allerdings steht diese Erweiterung unseres Gesichtskreises an erster Stelle, und der wissenschaftlichen Geographie fällt die Aufgabe zu, die Bereicherung des Tatsachenmaterials zu würdigen, die wir der erfolgreichen Entdeckungsfahrt des kühnen Norwegers verdanken. Zunächst freilich liegen nur vorläufige Berichte aus Tageszeitungen vor, die hauptsächlich allgemein interessante Einzelheiten der Öffentlichkeit unterbreiten und es noch nicht gestatten, ein völlig zuverlässiges Bild von den wissenschaftlichen Ergebnissen zu gewinnen, so daß eine definitive, zusammenfassende Darstellung der Resultate einem späteren Zeitpunkt vorbehalten bleiben muß. Aber auch schon die vorläufigen Ergebnisse sind von solcher Tragweite, daß wenigstens eine kurze Übersicht über dieselben hier am Platze sein dürfte.

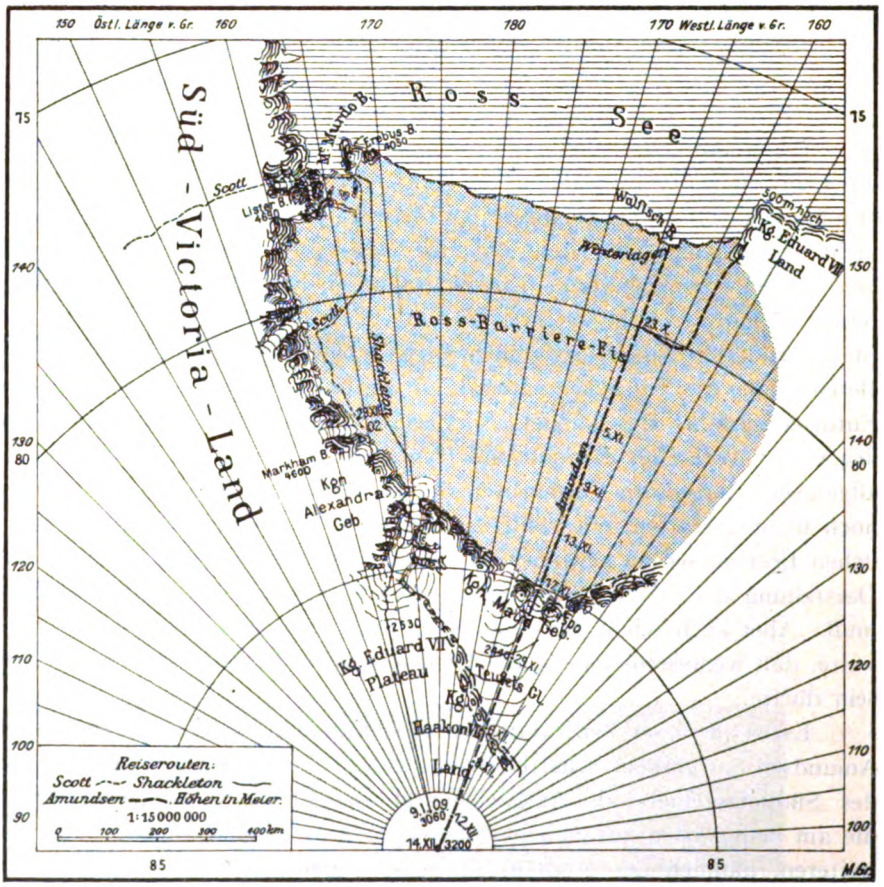
Es ist in dieser Zeitschrift bereits darauf hingewiesen worden[1]), daß Amundsen mit großem Scharfblick und klugem Vorbedacht diejenige Stelle des Südpolargebiets als Ausgangspunkt seines Vorstoßes gewählt hat, die am bequemsten zugänglich ist. Sie vereinigt diesen Vorzug mit zwei weiteren, nämlich der größten, zu Schiff erreichbaren Polnähe und der Möglichkeit, einen Weg zum Südpol einzuschlagen, der weniger Schwierigkeiten bietet als jeder andere, wie sich nach den Ergebnissen der Reise von Shackleton bereits mit Wahrscheinlichkeit voraussagen ließ. Die gewaltige, größtenteils im Meere schwimmende Tafel des Barriere-Eises, das ziemlich eben ist und den Schlittengespannen ein leichteres Fortkommen gestattet als alle anderen Oberflächenformen der Antarktis, nimmt nämlich, wie

[1]) Jahrgang 1911, Seite 338.

Digitized by Google

aus der beigefügten, von Dr. M. Groll entworfenen Kartenskizze hervorgeht, von Westen nach Osten hin an Breite zu. Sie wird landeinwärts begrenzt durch den großen Steilabfall des antarktischen Plateaus, der mit Bergriesen besetzt ist, als deren höchste der Mount Markham mit 4600 m Höhe in 83° Süd und der Mount Lister mit 4690 m in 78° gelten. Das Umbiegen dieses Gebirgsrandes nach Südost ist bereits von Shackleton nach-

Abbild. 7.



Amundsens Marschroute zum Südpol.

gewiesen worden, der ihn durchquert und seine Fortsetzung bis 86° Süd festgestellt hat. Während aber Shackleton die Grenze zwischen Barriere-Eis und Gebirge unter 170° ö. L., wo er seinen Aufstieg begann, bereits in etwa 83½° Süd angetroffen hatte, konnte Amundsen weiter östlich, in 164° w. L. mit einer beträchtlich südlicheren Lage jener Grenze rechnen. Diese Annahme hat sich bewahrheitet; denn er hat die Grenze erst in 85° Süd

Digitized by Google

angetroffen, so daß er bis zu dieser Breite auf der ebenen Schlittenbahn, welche die Oberfläche des Barriere-Eises darbot, in 27 Tagen vordringen konnte, während Shackleton zur Erreichung des gleichen Breitengrades 49 Tage gebraucht hatte. Günstige äußere Umstände wirkten außerdem bei Amundsens Reise mit, vor allem seine Ausrüstung mit starken Zughunden, gutes Wetter und ein vorzüglicher Gesundheitszustand aller Expeditionsteilnehmer, Vorteile, die Shackleton sämtlich nicht beschieden waren. So erklärt es sich, daß Amundsen die Fahrt nach dem Pol mit einer durchschnittlichen Tagesleistung von 25 km zurückgelegt hat, während Shackleton trotz größerer körperlicher Anstrengung nur etwa zwei Drittel dieser Geschwindigkeit erreichen konnte.

Der äußere Verlauf der Expedition war kurz der folgende: Am 13. Januar 1911 lief die „Fram" in die Walfisch-Bucht, die am weitesten nach Süden reichende Einbuchtung des Barriere-Eises ein, auf dessen Oberfläche, 2½ km vom Landungsplatz entfernt, in einer Höhe von 50 m über dem Meeresspiegel das Winterquartier „Framheim" in 78° 40′ Süd und 164° West errichtet wurde.

Gegenüber manchen Stimmen, die in Amundsens Wahl seines Stützpunktes einen unberechtigten Eingriff in die Operationsbasis der britischen Südpolar-Expedition sehen wollen, dürfte es nicht überflüssig sein hervorzuheben, daß die Walfisch-Bucht im Februar 1900 von dem Norweger Borchgrevink entdeckt worden ist, der hier zum ersten Male das Barriere-Eis betrat und auf einem Vorstoß nach Süden die von J. C. Roß im Februar 1842 erreichte höchste südliche Breite von 78° 10′ um 40′ übertraf. Dazu kommt noch, daß „Framheim" bei einer 1266 km betragenden Entfernung vom Südpol rund 700 km östlich vom Winterquartier Scotts gelegen war, eine Entfernung, die derjenigen der englischen von der mecklenburgischen Küste gleichkommt, so daß ein Vordringen beider Expeditionen auf benachbarten Wegen von vornherein ausgeschlossen erschien.

Am 20. Oktober verließ Amundsen nebst seinen vier Begleitern Hansen, Wisting, Hassel und Bjaaland mit 4 Schlitten, 52 Hunden und Proviant für vier Monate das Winterquartier und erreichte, genau in südlicher Richtung vordringend, am 23. Oktober 80° und am 31. Oktober, 5., 9., 13. und 16. November je einen weiteren Breitengrad. Unterwegs machte er eine höchst wichtige Entdeckung, die in ihren Einzelheiten jedoch noch weiterer Aufklärung bedarf. Am 11. November, also in einer Breite von etwa 83½° Süd, konnte er feststellen, daß das Barriere-Eis in einer südostwärts gerichteten Bucht, die von dem im Süden auftauchenden, südöstlich ziehenden und einer anderen, in südwestlicher Richtung sich erstreckenden Bergkette gebildet wird, in 86° Süd und 163° West ihr Ende erreicht. In dem südwestlich streichenden Gebirge vermutet er einen Aus-

Digitized by Google

läufer des König Eduard VII.-Landes. Hier liegt offenbar eine Schwierigkeit in der Deutung dieser Nachricht vor, denn abgesehen von der großen Entfernung zwischen 83½° und 86°, die etwa 280 km beträgt, also eine genaue Beobachtung nicht zuläßt, liegt König Eduard VII.-Land nicht nordöstlich, sondern nördlich von der genannten Stelle. Daß aber eine südliche Fortsetzung der Westküste von König Eduard VII.-Land nicht existiert, hat eine Partie der norwegischen Expedition unter Leutnant Prestrud, die dieses Land zum ersten Male betreten konnte, im November 1911 nachgewiesen.

Bis zum 85. Breitengrad war Amundsens Schlittenfahrt auf der glatten Oberfläche des Barriere-Eises ohne Schwierigkeiten vorwärts gegangen. Jetzt aber hatte man den Fuß des schon lange im Süden gesichteten Gebirges erreicht, das sich mit steilen, bis zu 4500 m aufragenden Gipfeln dem weiteren Vordringen in den Weg stellte. Das Gebirge, welches Amundsen nach der Königin Maud benannte, verläuft in nordwest-südöstlicher Richtung, ist also zweifellos eine Fortsetzung der von Shackleton entdeckten Königin Alexandra-Kette, mit der es auch in seinem ganzen Habitus übereinstimmt. Jetzt begann der schwierigste Teil des Weges, die Durchquerung der Gebirgskette, die durch zahlreiche spaltenreiche Gletscher erschwert wurde. Sie dauerte vom 18. November bis zum 6. Dezember, an welchem Tage in 87° 40′ die größte Höhe von 3275 m erreicht wurde, und nun folgte ein langsam nach Süden sinkendes einförmiges Plateau, auf dem die Schlittenfahrt in ziemlich flottem Tempo weiter ging. Am 8. Dezember war Shackletons höchste Breite (88° 23′), am 10. Dezember der 89. Breitengrad erreicht und am 14. Dezember mußte man sich nach der Itinerarberechnung, die während der ganzen Reise eine gute Übereinstimmung mit den astronomischen Ortsbestimmungen gezeigt hatte, am Südpol befinden. Genauere astronomische Messungen ergaben indessen, daß die Breite erst 89° 55′ betrug, weshalb Amundsen mit seinen Begleitern noch 9 km weit nach Süden fuhr und dort, in 3200 m Höhe, ein mitgebrachtes Zelt errichtete, auf dem er die norwegische Flagge und den Framwimpel aufpflanzte.

Um für eine etwaige spätere Anzweifelung des Erfolges beweiskräftiges Material zu haben, wurden nun von vier Beobachtern 24 Stunden hindurch stündlich Messungen der Sonnenhöhe ausgeführt und zudem noch das Terrain in einem Umkreis von 8 km Radius durchstreift.

Die Rückfahrt, die am 17. Dezember 1911 angetreten wurde, ging beträchtlich leichter von statten wie die Hinreise, so daß durchschnittlich 36 km pro Tag zurückgelegt werden konnten, und die Forscher bereits am 25. Januar 1912 mit zwei Schlitten und elf Hunden in bestem Wohlsein wieder in „Framheim" eintrafen. Am 30. Januar verließ das Schiff die Walfisch-Bucht, traf am 7. März in Hobart auf Tasmanien ein und ging

Digitized by Google

von da mit der gesamten Expedition am 20. März nach Buenos Aires ab.

Über die sonstigen Resultate, die geophysikalischen Messungen, die Eisuntersuchungen, die biologischen Beobachtungen und andere wissenschaftliche Ergebnisse enthalten die bisher vorliegenden Berichte teils nichts, teils nur dürftige Mitteilungen, doch geht schon aus dem Wenigen, was bekannt geworden ist, hervor, daß die Resultate der wissenschaftlichen Stationsarbeiten an Bedeutung nicht hinter den topographischen Entdeckungen zurückstehen.

Besonders betont wird die Häufigkeit und Pracht der Südlichter, die in der Winternacht am Himmel ihr Farbenspiel entfalteten. Das Barriere-Eis, dessen Rand im allgemeinen im Meere schwimmt und sich mit Ebbe und Flut hebt und senkt, liegt bei „Framheim" offenbar fest auf dem seichten Untergrund des Meeres auf. An der Station fiel wenig Schnee, obgleich den ganzen Winter über offenes Wasser in großer Nähe war. Das erwartete stürmische Wetter stellte sich nicht ein, vielmehr kamen nur zwei Stürme von mässiger Stärke vor. Geradezu unerhört aber sind die niedrigen Lufttemperaturen, die Amundsen während des Winters messen konnte: am 1. August 1911 — 54°, am 17. August — 58° und am 13. August als absolutes Minimum — 59°, während bisher — 50,3° als niedrigste an einer Südpolarstation jemals gemessene Temperatur angegeben wurde. Thermometerstände zwischen — 50° und — 60° gelangten in fünf Monaten zur Beobachtung. Das Jahresmittel gibt Amundsen zu — 26° an, so daß wir es mit der kältesten Gegend zu tun haben würden, die überhaupt auf der Erde bekannt ist, denn die niedrigsten bisher gemessenen Jahresmittel betragen — 20°, und selbst die Mitteltemperatur des Nordpols wird von H. Mohn nur zu — 22,7°, die des Südpols von Meinardus zu —25° angenommen. Die klimatischen Verhältnisse an Amundsens Winterquartier scheinen also ganz einzigartig zu sein, vorausgesetzt natürlich, daß es sich nicht um ein ungewöhnliches Jahr, sondern um normale Zustände handelt.

Wir dürfen daher den erfolgreichen norwegischen Forscher nicht nur zu seiner Erreichung des Südpols, sondern auch zu den wissenschaftlichen Resultaten seiner Expedition auf das wärmste beglückwünschen. Möchte es ihm beschieden sein, die Hindernisse, die seiner geplanten Nordpolfahrt noch entgegenstehen, zu überwinden, und möge es ihm dann gelingen, auch die Umgebung des anderen Pols unseres Erdballs nicht nur zu erreichen, sondern auch wissenschaftlich zu untersuchen mit jener Gründlichkeit und Exaktheit, die heute bereits traditionell geworden ist für die norwegische Schule der Polarforschung, welche in Fridtjof Nansen ihren Begründer verehrt.

Digitized by Google

Berliner Seenstudien und Meeresforschung.*

Von Dr. Alfred Merz.

Zwei Forschungsrichtungen, die fast ausnahmslos getrennt betrieben werden, wage ich heute zusammenzufassen. Doch hoffe ich dabei der Zustimmung der Limnologen und Ozeanographen nicht zu entbehren; denn diese Trennung ist nicht natürlich und von keiner Seite erwünscht, sondern wohl ausnahmslos durch äußere Verhältnisse erzwungen. Ihrem Wesen nach gehören Seen- und Meereskunde zusammen, die eine ist die wichtigste Hilfswissenschaft der anderen. Denn eine ganze Reihe von Problemen ist beiden hydrographischen Disziplinen gemeinsam, und die Verschiedenheit der äußeren Bedingungen ermöglicht es bald durch Meeresforschung, bald durch Seenstudien die Lösung zu finden und sie beiden fruchtbar zu machen.

Die riesenhafte geschlossene Ausdehnung der Ozeane schaltet den Einfluß des Landes von großen Gebieten ganz aus und gestattet hydrographische und biologische Verhältnisse in ihrer freien, durch keine scharfen Schranken gehemmten Enwickelung zu verfolgen. Es wird damit der richtige Maßstab gewonnen, an dem jene Faktoren gemessen werden können, die jedem einzelnen See im Gegensatz zum einheitlichen erdumschließenden Ozean ein besonderes Gepräge geben. Es sind dies die räumliche Beschränktheit, die geographische Lage und der mit abnehmender Größe bis zu extremen Graden steigende Einfluß der umschließenden Landmassen besonders auf Thermik, Chemie und Biologie der Seen.

Nicht minder bedeutsame Dienste können Seenstudien der Meeresforschung leisten. Denn viele Probleme bieten die Seen in einfacherer, leichter lösbarer Form. Entbehren doch die meisten von ihnen des differenzierenden Salzgehaltes und alle, ihrer Kleinheit wegen, der Gezeiten. Auch die Wellenbewegung hält sich deshalb in viel engeren Grenzen, und dies gewährleistet wieder eine erhöhte Exaktheit der Untersuchung. Da die Form der Seen häufig sehr einfach und die Größe sehr gering ist, so können alle hydrographischen und biologischen Vorgänge mit Leichtigkeit über den ganzen See verfolgt und ohne große Hilfsmittel und Kosten selbst Jahre hindurch unter Kontrolle gehalten werden.

So bieten die Seen der Ozeanographie die wundervolle, bisher leider nur wenig benützte Gelegenheit, gleichsam Experimente im großen durchzuführen. Wie der Mathematiker bei Lösung einer Aufgabe vorerst zur Vereinfachung der Annahmen, wie der Physiker zum Experiment schreitet,

*) Vortrag, gehalten in der Allgemeinen Sitzung vom 2. Dezember 1911.

Digitized by Google

so sollte sich der Meeresforscher in vielen Fällen der Seeuntersuchung bedienen, um die Klärung mancher schwieriger ozeanographischer Probleme anzubahnen.

Wird den meisten Ozeanographen diese so wünschenswerte Verbindung der beiden Forschungsrichtungen aus äußeren Gründen sehr erschwert, so ist das Institut für Meereskunde in Berlin infolge des Seereichtums seiner Umgebung in der glücklichen Lage, neben der Ozeanographie auch der Limnologie einen Teil seiner Tätigkeit widmen zu können. Diese Seen bieten die dreifache Möglichkeit, die Studierenden jederzeit im Gebrauche der hydrographischen Instrumente zu üben, Aufgaben der Seenkunde zu lösen und die dabei gewonnenen Erfahrungen und Resultate der Meereskunde fruchtbar zu machen. Dadurch wird der Nachteil, den man für Forschung und Lehre am Institut für Meereskunde aus seiner Binnenlage vielleicht folgern könnte, zum großen Teil wettgemacht, ganz abgesehen davon, daß nunmehr das Institut an der Adria, in Rovigno, einen maritimen Stützpunkt besitzt.

Es hat denn auch bereits Professor Alfred Grund, als er noch am Institut für Meereskunde wirkte, seine Aufmerksamkeit auf die Seen der Umgebung geworfen und, unterstützt durch die Ortskenntnisse seines Privatassistenten Herrn Adolf Schroer, den Sakrower See bei Potsdam als ausgezeichnetes Arbeitsfeld für die Aufgaben des Instituts erkannt. Die leichte Erreichbarkeit, seine einfache Form und beträchtliche Tiefe (37 m), sowie die außerordentlich langsame Umsetzung seiner Wassermassen durch den unbedeutenden Zufluß und den schmalen, 1.5 m tiefen Kanal zur Havel machen ihn für die erwähnten Zwecke besonders geeignet.

So wurden bereits im Jahre 1909 am Sakrower See eine Reihe von Untersuchungen vorgenommen, deren interessante Ergebnisse in der Internationalen Revue für Hydrobiologie und Hydrographie publiziert wurden.

Als weiterhin die Zahl der Studierenden beträchtlich zunahm und das Instrumentarium des Instituts immer mehr vervollständigt wurde, da konnten auch die Übungen und Arbeiten einen weit größeren Umfang annehmen, nach einem auf Jahre hin entworfenen Plane systematisch durchgeführt und auf ein großes Endziel hin gerichtet werden. Dieses Endziel soll bestehen in der Aufhellung des Problems von den Beziehungen zwischen der Beschaffenheit des Seewassers und dem Lebensprozesse seiner Bewohner. Mag dieses Vorhaben vielleicht allzu kühn erscheinen, so empfiehlt es sich doch für die Arbeiten des Instituts für Meereskunde. Denn einerseits verlangt die Durchführung ein Zusammenarbeiten der verschiedensten Zweige der Hydrographie, wofür die Bedingungen an einem großen Institut noch am ehesten gegeben sind, andererseits würde die Lösung eine

Digitized by Google

wesentliche Vorarbeit für die Bearbeitung des analogen, aber noch viel schwierigeren Problems der Ozeanographie bedeuten.

Vorerst erfordert die Annäherung an das in der Ferne schwebende Endziel eine Reihe von Vorarbeiten. Muß doch vorher das physikalische und chemische Verhalten des Seewassers in allen Tiefenschichten und zu allen Jahreszeiten genau studiert werden, müssen doch auch die Organismen nach Art und Zahl das ganze Jahr hindurch verfolgt und sollen die Bodenablagerungen genau analysiert werden. Von diesen Voruntersuchungen ist ein nicht unbeträchtlicher Teil bereits durchgeführt worden. und ich möchte hier einige Hauptergebnisse flüchtig skizzieren, jedoch nicht ohne vorher einige Worte über Hilfsmittel und Arbeitsmethoden gesagt zu haben.

Das Institut für Meereskunde verfügt leider nur über eine Marinejolle, deren Fortbewegung an die Ruderkraft ihrer Insassen beträchtliche Anforderungen stellt. Ohne das selbstlose Entgegenkommen eines Privatmannes, des Herrn Lohmann in Nikolassee, der durch lange Zeit sein Motorboot zur Verfügung stellte, wäre es unmöglich gewesen, das große Arbeitsprogramm stets durchzuführen. Die Jolle ist nunmehr für die Seeuntersuchungen so gut als möglich eingerichtet. Ein solider Eichenschrank dient zur Aufbewahrung, ein Arbeitsmast mit zwei Auslegern zum Hinablassen und Heraufholen der Instrumente. Von den Winden wird der Draht über die an den Auslegern befestigten Meterräder geführt, deren Umdrehungen die abgelassene Drahtlänge auf wenige Zentimeter genau angeben und kostspielige Lotmaschinen ersetzen. Sie wurden auch bei der genauen Auslotung des Sees benutzt, die Herr Dr. Walter Behrmann, unterstützt von einem Stabe von Geographen, leitete.

Für die hydrographischen Zwecke wurden die von der internationalen Meeresforschung verwendeten exakten Instrumente und Apparate erstmalig zur Seeuntersuchung mit bestem Erfolge herangezogen. Ekmannsche Wasserschöpfer dienen zum Aufholen der Wasserproben, die Richterschen Kippthermometer, deren Temperaturangaben auf wenige Hundertstelgrade genau sind, zur Untersuchung der Wärmeverhältnisse. Nach den Resultaten des Hydrographen richtet der Biologe seine Arbeit ein. Ihm ist der zweite Arbeitsmast zugeteilt, der zum Fieren und Hieven des Schlauches dient, durch den aus genau festgestellter Tiefe ein bestimmtes Wasserquantum herausgepumpt wird, um es auf seinen Organismengehalt sorgfältig quantitativ zu untersuchen. Denn eine Feststellung aller für das Problem bedeutsamen Faktoren nach Maß und Zahl ist eine der wichtigsten Vorbedingungen für die Lösung des Endproblems. — Da es meist erforderlich war, an mehreren Stationen gleichzeitig zu arbeiten oder an einem einzigen Tage dreißig und mehr Stationen zu untersuchen, so mußte zur Mietung primitiver Fischerkähne geschritten werden, die dann recht und schlecht

Digitized by Google

für die Arbeiten adaptiert wurden. Im Winter trat anstelle der Boote die Arbeit vom Eis aus.

Die eingehendste Erforschung haben bisher die Temperatur- und Sauerstoffverhältnisse erfahren. Seit Februar 1909 wurden sie fortlaufend verfolgt und von April 1910 bis Mai 1911 wurden diesen Fragen fünfzig gleichmäßig über das Jahr verteilte Arbeitstage gewidmet.

Eine in alle Einzelheiten eindringende Feststellung des jährlichen Temperaturganges für alle Tiefenschichten ist eines der Hauptresultate. Es ist mir hier nicht möglich, auf die hochinteressanten Details einzugehen. Sie werden ihre ausführliche Erörterung in einer umfangreichen Arbeit von Herrn Georg Schickendantz finden. Nur die Hauptpunkte sollen hier gestreift werden. Der Gang und die vertikale Verteilung der Temperatur ist charakterisiert durch große Gleichförmigkeit im Winter, wo von der Oberfläche bis zum Boden fast gleiche Temperatur herrscht, und durch große Gegensätze im Sommer, wo, wie zu erwarten, die Oberflächenschicht sich hoch erwärmt. Überraschender, aber auch schon bisher bekannt, ist die Erscheinung, daß mit zunehmender Tiefe das Wärmemaximum immer später eintritt und bereits in 11 m Tiefe auf Anfang November verschoben ist. Noch wenig bekannt ist eine weitere Tatsache, die unsere Arbeiten zeigen, daß die untersten Wasserschichten im Gegensatz zur Oberschicht die größten Temperaturänderungen nicht im Sommer, sondern im Vorfrühling und Spätherbst erleiden. Vollständig neu und im ersten Moment frappierend ist die Feststellung, daß der See eine Schicht aufweist, wo das Wasser gerade in der wämsten Jahreszeit, in den Monaten der höchsten Oberflächentemperaturen, an Wärme verliert.

Diese und eine Reihe anderer Erscheinungen, die auch durch die chemischen und planktonischen Befunde bekräftigt wurden, zwangen uns dazu, unsere Anschauungen über den jährlichen Wärmegang eines Sees zu revidieren und besonders über die Genesis der Sprungschicht neue Gesichtspunkte aufzustellen, worüber ich vor einiger Zeit eine kurze Abhandlung publizieren konnte; die eingehende Behandlung wird erst Schickendantz bringen.

Auch jene merkwürdigen Schwankungen in der Tiefenlage der Sprungschicht, welche durch die wundervollen Untersuchungen am Loch Ness in Schottland erst vor kurzer Zeit entdeckt wurden, konnten am Sakrower See nachgewiesen werden. Sie wurden von den schottischen Limnologen bekanntlich als stehende Schwingungen der beiden durch die Sprungschicht getrennten, verschieden dichten Wassermassen erklärt. Sie treten am Sakrower See nicht nur in der Längsachse, sondern auch als Querschwingung auf und beeinflussen die Temperaturverteilung so stark, daß gelegentlich die Flächen gleicher Temperatur an dem einen Ende des Sees

Digitized by Google

um 4—7 m tiefer als an dem anderen liegen. Dies entspricht einem Gefälle von 2—3,5 ‰ und muß Ausgleichsströmungen hervorrufen.

Vollkommen neue Tatsachen bieten eine Reihe von Temperaturuntersuchungen, die im vergangenen Sommer mehrere Tage hindurch von zehn zu zehn Minuten im Gebiete der Sprungschicht vorgenommen wurden. Die Veranlassung dazu boten neben theoretischen Überlegungen die Erfahrungen, die gelegentlich bei rasch wiederholten Messungen in der Sprungschicht gemacht wurden. Es zeigte sich, daß solche Wiederholungen selbst bei exaktestem Arbeiten oft Temperaturdifferenzen bis zu einem Grad ergaben. Die systematische Durchführung rasch aufeinanderfolgender Beobachtungen hat nun hochinteressante Resultate gezeitigt. Es zeigte sich nämlich neben dem bereits erwähnten langsamen Auf- und Abpendeln der Sprungschicht von ungefähr 5 Stunden Dauer ein ziemlich regelmäßiges An- und Absteigen der Temperatur mit einer Periode von ungefähr 25—30 Minuten, das wir aus einer fortschreitenden Wellenbewegung im Gebiete der Sprungschicht glauben ableiten zu dürfen. Durch diese Ergebnisse erhalten unsere analogen, freilich viel weniger umfassenden Beobachtungen an der Adria eine bedeutsame Stütze.

Diese Resultate der thermischen Arbeiten stehen in erfreulicher Übereinstimmung mit unseren Beobachtungen über den Sauerstoff- und Planktongehalt des Wassers. Zum leichteren Verständnis der Ergebnisse möchte ich darauf hinweisen, daß nach unseren Untersuchungen der See im Winterhalbjahre eine homogene Wassermasse enthält, die alle Strömungsimpulse bis zum Grund vordringen läßt, während er im Sommer aus zwei getrennten Schichten besteht, die sich infolge ihrer Dichtedifferenz nicht miteinander mischen, so daß sich Bewegungsvorgänge nur innerhalb einer jeden Schicht abspielen, ohne daß sie von der einen in die andere übergreifen. Auf dieser Grundlage lassen sich nicht nur die erwähnten Eigenheiten im Jahresgang der Temperatur, sondern auch Sauerstoff- und Planktonverteilung verstehen.

Der Sauerstoffgehalt ist nämlich im Winter, wenn die Wassermischung bis zum Boden greift und dadurch immer wieder sauerstoffgesättigtes Wasser von der Oberfläche hinabgeführt werden kann, in allen Schichten gleich hoch. Sobald sich aber eine sommerliche Sprungschicht entwickelt, wird die unterlagernde Wassermasse von der Kommunikation mit der Lieferantin des Sauerstoffs, der Atmosphäre, abgeschnitten, und der Sauerstoff nimmt hier immer mehr ab, bis er schließlich gänzlich verschwindet. Er wird durch die Lebensprozesse der Organismen verbraucht, und an seine Stelle tritt der lebensfeindliche Schwefelwasserstoff. Wenn aber im Herbst die Sprungschicht tiefer und tiefer sinkt, dann kann auch die Wassermischung wieder weiter abwärts greifen, und Sauerstoff dringt schließlich abermals bis zum Grund vor, während gleichzeitig der Schwefelwasserstoff verschwindet.

Digitized by Google

Dieses Auftreten von Schwefelwasserstoff in den Tiefen von Binnenseen, das durch die Untersuchungen des Herrn Schickendantz das erstemal nachgewiesen wurde, verdient besondere Beachtung, denn es ist von großer Bedeutung auch für praktische Zwecke, besonders für die Fischerei.

Die im innigen Konnex mit der Hydrographie ausgeführten biologischen Untersuchungen haben gezeigt, daß das Plankton in viel engerer Abhängigkeit von den hydrographischen Verhältnissen steht, als vielfach angenommen wird. Das auffälligste Ergebnis der von Herrn Hugo Behrens durchgeführten Untersuchungen ist die enge Beziehung zwischen Sprungschicht und Planktonmenge. Jede Beobachtungsserie zeigte ihre einschneidende Bedeutung für das organische Leben, meist in der Weise, daß unterhalb die Planktonmenge rasch auf geringe Quantitäten abnahm. Wir können allerdings heute die Art der Beziehung noch nicht immer vollkommen durchschauen und können nur konstatieren, daß sie für die einzelnen Komponenten durchaus nicht ganz gleichartig ist. Im Winterhalbjahr dagegen, wenn die Sprungschicht verschwunden, die Wassermasse homogen geworden und der Sauerstoff wieder bis in die Bodenschichten vorgedrungen ist, dann ist auch das Plankton gleichmäßig in der Vertikale verteilt.

Eine noch recht rätselhafte Erscheinung ist das Auftreten eines Maximums lebender Planktonten in großer Tiefe, dessen Lage sich im Laufe des Spätsommers und Herbstes allmählich nach oben verschiebt. Die Weiterführung der Untersuchungen wird hoffentlich auch diese Fragen klären.

Ist schon die limnologische Tätigkeit des Instituts für Meereskunde etwas durch den Mangel eines geeigneten Fahrzeuges erschwert, so galt dies vor der Verbindung mit Rovigno in noch viel höherem Grade für die maritimen Arbeiten. Sollte dennoch nicht auf selbständige Forschungstätigkeit verzichtet werden, so mußte versucht werden, irgendwie anders aufs Meer hinaus zu gelangen. Die außerordentliche Förderung, welche die kaiserliche Marine und zivile Behörden sowie die Norddeutschen Seekabelwerke diesen Bestrebungen zuteil werden ließen, haben in den letzten Jahren in der Tat eine ausgedehnte ozeanographische Betätigung ermöglicht.

In erster Linie wurde die Deutsche Bucht der Nordsee als Arbeitsfeld in Betracht gezogen. Denn einerseits war sie nicht in das Bereich der Internationalen Meeresforschung einbezogen worden, und andererseits boten sich hier Stützpunkte für die Untersuchungen in den Feuerschiffen, welche die Deutsche Bucht umgürten.

So wurde nach einer von Professor Grund geleiteten Voruntersuchung auf den Elbfeuerschiffen die Deutsche Bucht als erstes Arbeitsgebiet ge-

Digitized by Google

wählt. Das Institut trat zu diesem Zweck in Kooperation mit der Biologischen Anstalt auf Helgoland, welche den biologischen Anteil übernahm. Als Arbeitspunkte wurden die Feuerschiffe Borkum Riff, Norderney, Elbe I und Amrum Bank gewählt, die in ziemlich gleichen Abständen die Küste der Deutschen Bucht begleiten. Hier sollte in jeder Jahreszeit mehrere Tage hindurch gearbeitet werden.

Der Plan der hydrographischen Untersuchungen mußte sich natürlich den speziellen Verhältnissen des Arbeitsgebietes anpassen. — Während unsere Seen ihre interessanteste Eigentümlichkeit in der Entwickelung einer Sprungschicht haben, auf die sich die Hauptaufmerksamkeit der Beobachter konzentrieren muß, ist die Deutsche Bucht gerade durch entgegengesetztes Verhalten charakterisiert. Außerordentlich gleichförmig sind in diesem seichten und stürmischen Meere Salzgehalt und Temperatur von der Oberfläche bis zum Grund angeordnet, große Differenzen gibt es nur in der Horizontalen. Warm sind gegenüber der offenen See die Küstengebiete im Sommer und relativ kalt im Winter; stets sind sie aber salzarm infolge der einmündenden Süßwässer. Bedeutsam sind die Gezeiten in der Deutschen Bucht, und sie müssen nicht nur den Wasserbewegungen ihr Gepräge geben, sondern auch die Verteilung von Temperatur und Salzgehalt beeinflussen. Sollte daher mehr als bloß ein Beitrag zur Kenntnis der jahreszeitlichen Veränderungen der hydrographischen Verhältnisse erreicht werden, dann mußten die Gezeitenerscheinungen zu einem Hauptobjekt des Studiums gemacht werden. Dies konnte nur erzielt werden, wenn weit über den gewöhnlichen Umfang hydrographischer Untersuchungen hinaus in regelmäßig wiederholten Beobachtungsserien Stromrichtung und Geschwindigkeit, Temperatur und Salzgehalt gemessen wurden. So sollten denn auf allen Feuerschiffen während einer Woche mindestens jede zweite Stunde die genannten Faktoren in allen Tiefenschichten beobachtet werden.

Nur die Winteruntersuchungen wurden durch die berüchtigten Stürme in der zweiten Februarhälfte dieses Jahres vereitelt, sonst wurde das ganze große Programm, das Tausende und Tausende von Beobachtungen einbrachte, glatt und, trotz sehr schwieriger Witterungsverhältnisse, ohne Verlust von Instrumenten durchgeführt. Daß dies so glücklich gelungen ist, und daß die Exaktheit der Beobachtungen nichts zu wünschen übrig läßt, zeigt recht eindringlich den großen Nutzen, welchen die intensive Schulung der Studierenden durch die vorbereitenden Arbeiten auf Seen gewährt.

Die Überfahrt zu den Feuerschiffen, deren Benützung von den betreffenden Regierungen auf das Entgegenkommendste gestattet wurde, geschah teilweise auf Regierungsdampfern, meist aber auf Fahrzeugen der

Digitized by Google

kaiserlichen Marine, der das Institut dafür zu größtem Danke verpflichtet ist. Die Arbeiten an Bord der Feuerschiffe, deren Besatzung aufs willigste jede Hilfe leistete, geschahen mit denselben Instrumenten, die wir bei den Seeuntersuchungen benutzt hatten. Backbord und Steuerbord wurde je ein Ausleger als Arbeitsmast angebracht und mit Meterrad und Draht versehen. Auf der einen Seite wurde der Wasserschöpfer mit Kippthermometer, auf der anderen Seite der Strommesser angebracht. Die zur Aufnahme der Wasserproben bestimmten Kisten wurden als Arbeitstische montiert, und bei dieser Anordnung ließ sich zu zweit gut arbeiten.

Die Verarbeitung des riesigen Materials wird am Institut von Herrn Fritz Wendicke durchgeführt. Sie ist nunmehr soweit vorgeschritten, daß es möglich ist, einige Hauptresultate der Sommerexkursion zu überblicken.

Allenthalben sind, wie vorauszusehen war, die Gezeiten das dominierende Phänomen in den hydrographischen Erscheinungen. Entgegengesetzt dem Sinne des Uhrzeigers dreht der Gezeitenstrom in allen Tiefen von Flut auf Ebbe und von Ebbe auf Flut, wobei er seine größten Geschwindigkeiten nahe am Mittelwasser, seine geringsten dagegen zur Zeit von Hoch- und Niedrigwasser erreicht. Doch verhielten sich Flut- und Ebbestrom recht verschieden. Stets hatte der Flutstrom seine größte Geschwindigkeit in den obersten Wasserschichten, wenn auch ähnlich wie die Flüsse nicht unmittelbar an der Oberfläche, sondern etwas tiefer. Die Abnahme der Geschwindigkeit mit der Tiefe war sehr beträchtlich. Anders der abfließende Ebbestrom. Er erreichte in den oberen Wasserpartien nur geringe Stärke, und erst in halber Tiefe oder noch näher dem Boden erlangte er das Maximum seiner Kraft. Diese Tatsachen geben uns ein Bild von dem Bau der küstennahen Gezeitenwelle, das in mancher Hinsicht an die Brandungserscheinungen an einer Flachküste erinnert. Wie dort im kleinen die brandende Welle mit überbrechenden Kämmen von obenher auf die Küste zustürzt, so besitzt hier im Großen der landwärts gerichtete Flutstrom die höchste Geschwindigkeit in der Oberschicht. Und wie dort das Wasser am Boden entlang als Sog abläuft, so kehrt hier im großen der Ebbestrom mit besonderer Mächtigkeit in der Tiefe zurück. Wenn er nicht in unmittelbarer Nähe des Grundes seine größte Geschwindigkeit erreicht, so dürfen wir darin auch eine Einwirkung der Reibung erblicken. Allerdings scheint auch der zyklonale Nordsee-Strom diese Entwickelung nicht unbeträchtlich zu beeinflussen. Anders liegen natürlich die Verhältnisse in der Elbe, wo mit der Ebbe das leichte Elbwasser abwärts strömt, das nur in der Oberschicht zum Abfluß gelangen kann.

Diese Gezeitenströme werden besonders durch drei Faktoren in ihrer Reinheit gestört. Ganz allgemein durch den zyklonalen Strom der Nordsee,

Digitized by Google

zeitlich durch stürmische Witterung und lokal durch die Anordnung der Tiefenverhältnisse. Bekanntlich umkreist die Nordsee eine Meeresströmung von West über Süd nach Nord. Auch aus unseren Beobachtungen konnte der vom Gezeiteneinfluß befreite resultierende Strom abgeleitet werden, der während der Beobachtungszeit allerdings nicht ganz dem durchschnittlichen Schema entsprach. Jedenfalls ergab aber diese Berechnung die interessante Tatsache, daß der resultierende Strom mit der Tiefe rasch abnahm. Dies ist nun von großem Einfluß auf die Gezeitenströme. Dieselben werden in den Oberschichten durch den kräftigen Strom verhindert, die normale Rotation auszuführen. Sie wird vielmehr in eine Zickzackbewegung auseinandergezogen, die selbst in der halben Wassertiefe noch klar hervortritt. Nur in den untersten Schichten bleibt die rotatorische Bewegung fast völlig erhalten, so daß sich hier ein Wasserteilchen nach Ablauf einer halbtägigen Gezeitenperiode nur wenig von seinem ursprünglichen Platze entfernt, während ein Oberflächenteilchen weit von seinem Ausgangspunkt abkommt. — Die gewaltigen Stürme der Nordsee sind das zweite Element, das die Gezeitenerscheinungen in hohem Grade beeinflußt, da sie Richtung und Stärke der resultierenden Strömung wesentlich modifizieren. Braust zum Beispiel ein mächtiger West- oder Nordweststurm auf das Land zu, so werden die Oberschichten mit beträchtlich erhöhter Geschwindigkeit gegen die Küste gedrängt, wodurch der Weg des Gezeitenstroms noch mehr ausgezogen wird. Aber noch größer ist der Einfluß auf die Tiefenschichten. Denn der Wasseranstau an der Küste erzeugt einen Überdruck, der zur Entwickelung eines seewärts, also gegen den Sturm gerichteten Tiefenstroms führt, der nun die normale rotatorische Form des Gezeitenstroms der Tiefe stört. Es ist mithin bei diesen Untersuchungen gelungen, im Meer durch Strommessungen ein Zirkulationssystem nachzuweisen, das bisher für Seen in ähnlichen Fällen nur indirekt aus Temperaturmessungen erschlossen werden konnte.

Nicht minder deutlich ist die Wirkung der Tiefenverhältnisse auf die Gezeitenströme. Besonders bei Feuerschiff Amrum Bank läßt sich dies nachweisen. Hier liegt nordöstlich der Beobachtungsstelle die nur 8 m Wassertiefe aufweisende Bank. Sie bildet ein Hindernis für die normale Herausbildung des Tiefenstroms, der hier nicht regelmäßig rotiert, sondern den seichten Nordostquadranten fast überschlägt, so daß der Gezeitenstrom rasch von der Ebbe- in die Flutrichtung überspringt.

Vergleicht man den Gang der Temperatur- und Salzgehaltswerte mit den Gezeitenströmungen, so tritt eine enge Beziehung unverkennbar hervor. Allerdings ist dies nicht in jedem einzelnen Falle leicht zu ersehen und manchmal ist auf den ersten Blick kaum mehr festzustellen, als daß auch hier wie bei den Strömungen selbst die Erscheinungen in der Tiefe

Digitized by Google

viel regelmäßiger als an der Oberfläche sind. Doch das Bild klärt sich außerordentlich, wenn wir die Temperatur- und Salzgehaltsbeobachtungen nach den halbtägigen Gezeitenperioden übereinanderlegen und durch diese Methode andere Perioden und Störungen ausscheiden. Wir erhalten dann besonders für Feuerschiff Amrum Bank ein Bild von wundervoller Klarheit. Regelmäßig steigt in der ganzen Wassersäule mit der Dauer des Flutstroms der Salzgehalt und sinkt die Temperatur. Wenn dagegen Ebbestrom eintritt, kehrt sich das Verhältnis um: der Salzgehalt beginnt zu fallen und die Temperatur zu steigen. Befreit man die beobachteten Temperatur- und Salzgehaltswerte von diesen Gezeitenschwankungen, so zeigen sie einen recht einförmigen Verlauf. Dies ist ein weiterer Beweis, daß hier die Gezeiten die Hauptursache der kurzperiodischen, recht beträchtlichen Veränderung sind. Welchen Wert würde die höchste Genauigkeit von Einzelbeobachtungen haben, wenn die eine zufällig nahe an Hochwasser, die andere nahe an Niedrigwasser fällt? Wir müssen aus unseren Untersuchungen folgern, daß selbst in einem so wenig differenzierten Gebiet wie die Nordsee die Forderung gilt, daß viele wichtige hydrographische Erscheinungen nur durch ausgedehnte Beobachtungsserien der Erklärung zugänglich gemacht werden können.

Führten diese Untersuchungen das Institut auf das Meer hinaus, so hat das unschätzbare Entgegenkommen der Norddeutschen Seekabelwerke auch die Möglichkeit einer ozeanischen Betätigung gesichert. Denn die Seekabelwerke erklärten sich bereit, einen Beamten des Instituts an Bord des Kabeldampfers „Stephan" zu nehmen, um die Legung der Teilstrecke Monrovia—Pernambuco auch der Wissenschaft dienstlich zu machen. Dieses Anerbieten war von um so größerem Werte, als die für die Kabellegung nötige Lotungsserie quer durch die Tropen des Atlantischen Ozeans führte, einem ebenso hochinteressanten, als von modernen Expeditionen nur wenig bearbeiteten Gebiete. Vom Institut zur Teilnahme an der auf Januar dieses Jahres festgesetzten Ausreise bestimmt, konnte ich alle Vorbereitungen für ein möglichst umfassendes Programm treffen, dessen Ausführung durch die große Hilfsbereitschaft, die ich an Bord fand, sehr erleichtert, ja großenteils überhaupt erst ermöglicht wurde. In Verwertung der Erfahrungen, die bei den bereits angezogenen Arbeiten gemacht worden waren, plante ich, alle überhaupt auszuführenden Beobachtungen in möglichst kleinen Zeitintervallen regelmäßig zu wiederholen.

So wurden bereits auf der Ausreise vom Kanal bis in den Golf von Guinea jede zweite Stunde meteorologische, sowie hydrographische Oberflächenbeobachtungen angestellt und nur von 12½ Uhr nachts bis 4 Uhr

Digitized by Google

morgens eine größere Pause eingeschoben. Aus den Ergebnissen dieser in Fahrt angestellten Beobachtungen möchte ich hier nur ein Resultat hervorheben, das im nordwestafrikanischen Kaltwassergebiet erzielt wurde. Während sich sonst die Beobachtungen zu einer sehr regelmäßigen, sanft geschwungenen Kurve zusammenfügen, wird sie hier viel reicher bewegt. Temperaturdifferenzen von 2,3° kamen innerhalb zweier Stunden zur Beobachtung. Und dieses Auf- und Absteigen vollzieht sich nicht regellos, wie man es bei zufälliger Mischung verschieden temperierter Wassermassen erwarten müßte, sondern mit auffallender Periodizität. Um ungefähr 12 Stunden fallen die Maxima auseinander. Es drängt sich unwillkürlich der Gedanke auf, daß hierin Gezeitenbewegungen zum Ausdruck kommen. Diese vielleicht kühn erscheinende Annahme erhält eine wesentliche Unterstützung durch weitere Beobachtungen auf meiner Reise, durch Untersuchungen von Helland-Hansen anläßlich der atlantischen Expedition des Michel Sarß im Sommer vergangenen Jahres und vor allem durch die jüngst von Knudsen publizierten Ergebnisse dänischer Arbeiten bei den Fär-Öer-Inseln, die dartun, daß die Tiefenwasser durch die Gezeiten nicht nur bewegt, sondern auch in Temperatur und Salzgehalt merklich beeinflußt werden. Es ließe sich daraus folgern, daß solche Erscheinungen in unserem Gebiete auch an der Oberfläche auftreten könnten, da ja hier Tiefenwasser emporquillt.

Die Hauptaufgaben boten sich jedoch erst bei der Lotungsreise von Monrovia nach Pernambuco. An 100 Lotungen wurden auf diesem Querprofil, zum Teil in sehr engen Abständen, gelegt. Während der Lotungen lag das Schiff ungefähr eine Stunde still, und diese Zeit konnte für die Durchführung hydrographischer Serienmessungen ausgenützt werden. Die Schiffs- und Expeditionsleitung förderten dies nach Kräften. Es wurde mittschiffs für die hydrographischen Arbeiten ein Ausbau errichtet, der eine sichere Führung des Drahtes gewährleistete und vor allem die gefährliche Reibung am Schiffskörper verhinderte. Zum Auf- und Abholen der Instrumente stand eine von mehreren Matrosen bediente Kabelwinde zur Verfügung, und ein zwischengeschalteter Dynamometer diente zur Abschwächung der Stampfbewegung des Schiffes. Mit diesen Einrichtungen war es möglich, 64 Lotungen für hydrographische Zwecke auszunützen und Temperatur- und Salzgehaltsuntersuchungen bis 800 m Tiefe anzustellen, ohne daß irgend ein Verlust an Draht oder Instrumenten eintrat. Dadurch ist nunmehr ein mit modernen Mitteln gewonnenes Querprofil durch die Tropen des Atlantischen Ozeans festgelegt.

Soweit diese Beobachtungen verarbeitet sind, bestätigen sie einerseits die Hauptzüge der Temperaturverteilung in den gequerten Stromgebieten, wie sie bereits vorher bekannt waren, andererseits fügen sie eine

Digitized by Google

Reihe weiterer Züge dem bekannten Bilde hinzu. So ließ sich an der Küste von Liberia ein bisher nicht erwähntes Kaltwassergebiet nachweisen, und die Salzgehaltsbeobachtungen im westlichen Teil des Arbeitsgebietes ergaben ein Minimum bei 650—700 m Tiefe.

Besonders interessante Ergebnisse wurden aber dadurch erzielt, daß in Verwertung der an der Adria und am Sakrower See gemachten Erfahrungen über rasche Veränderungen im Gebiete der Sprungschicht, dieser besondere Beachtung in Form häufig wiederholter Beobachtungen geschenkt wurde. Dadurch gelang es, die wichtige Tatsache nachzuweisen, daß auch auf offenem Ozean die Lagerung der Flächen gleicher Temperatur und gleichen Salzgehaltes durchaus keine horizontale und daher stabile ist. Und auch der Abfall dieser Flächen in Staugebieten, sowie der Anstieg in Auftriebgebieten geht durchaus nicht gleichförmig vor sich. Vielmehr gleiten die Isothermobathen und Isohalinen mit Amplituden von hundert und mehr Metern auf und ab, und die Bewegung ist immer dort am größten, wo verschiedene Wassermassen übereinander liegen. Ob diese Erscheinungen stets in einer zeitlichen Aufeinanderfolge, oder ob sie, wie manche Ozeanographen geneigt sind anzunehmen, gelegentlich auch auf einem örtlichen Nebeneinander beruhen können, muß in jedem einzelnen Fall sorgfältig untersucht werden. Jedenfalls liegen die Beobachtungsdifferenzen weit außerhalb jedes Beobachtungsfehlers und führen uns immer wieder vor Augen, wie eng auch auf dem Ozean die Stationen angelegt werden sollen. Sie zeigen uns aber auch, daß aus Beobachtungsdifferenzen zwischen verschiedenen Expeditionen nicht ohne weiteres auf fehlerhafte Ergebnisse da oder dort geschlossen werden darf.

Trotz der Kürze der für die Beobachtungen verfügbaren Zeit war es noch möglich, während mehrerer Tage über 50 brauchbare Strömungsmessungen bis 250 m Tiefe auszuführen. Ich habe eine neue, einfache Methode der Strommessung angewendet und erprobt. Sollte sie sich, wie ich aus äußeren und inneren Gründen bestimmt zu hoffen wage, auch weiterhin und in größeren Tiefen bewähren, so würde ich in der Einführung dieser Methode einen wesentlichen Gewinn aus meiner Fahrt ersehen. Denn sie würde uns in die Lage setzen, eine der wichtigsten Aufgaben der Meeresforschung, nämlich Strommessungen, in der Tiefsee in größerem Umfange auszuführen, während bisher die Erfüllung dieser Forderung an dem Mangel einer rationellen Methode gescheitert ist. Die Strommessungen sind während der Lotungen von Bord des Kabeldampfers „Stephan" aus angestellt. Sollen gute Resultate erhalten werden, dann ist es nötig, daß bei der Ausführung ein ähnlicher Vorgang eingehalten wird wie bei den Lotungen des „Stephan", den ich nunmehr skizzieren will. Das Schiff wurde sorgfältig in den Strom eingestellt, so daß es weder nach

Digitized by Google

Backbord noch nach Steuerbord schwaite. War dies erreicht, so wurde nur so viel Dampf gegeben, daß das Schiff noch ein wenig vom Strom zurückgetrieben wurde. Dann ging das Lot vom Bug aus zur Tiefe, so daß es etwas nach vorn ausstand. Auf den nunmehr leicht sichtbaren Treffpunkt des Lotdrahtes in die Wasserfläche wurde langsam zugedampft, bis der Draht senkrecht stand. Dies Resultat zu erzielen, ist allerdings nicht leicht, aber bei der glänzenden Navigierung an Bord des Kabeldampfers wurde es fast immer erreicht. Des weiteren war es nicht so schwierig, den Draht auch durch längere Zeit in der senkrechten Lage zu erhalten. So lange aber der Draht senkrecht steht, kann der Schiffsort als praktisch unverändert betrachtet werden. Denn sobald das Schiff von seiner Position abkäme, würde sich der Draht schräg stellen und schließlich reißen, da er sich mit seinen tieferen Partien und dem Lotgewicht in Wasserschichten befindet, die jedenfalls nur minimal bewegt sind. Es konnte demnach, sobald bei einer Lotung der Draht die senkrechte Lage erreicht hatte, mit Strommessungen begonnen werden. Und ich glaube, daß diese Methode mehr Sicherheit bietet als die Strommessung von einem einfach verankerten Schiff aus, dessen Schwaien nur schwer, dessen Gieren gar nicht kontrolliert werden kann. Und doch haben die Versuche des niederländischen Instituts für Meeresforschung und unsere Arbeiten ergeben, daß an Bord einfach verankerter Feuerschiffe mit gutem Erfolg gearbeitet werden kann. Die gewichtigsten Gründe für die Verläßlichkeit der angewandten Methode sehe ich aber in den Ergebnissen selbst. So gaben die in 15 m Tiefe ausgeführten Beobachtungen, die mit Rücksicht auf den eisernen Schiffskörper anstelle von Oberflächenbeobachtungen traten, Stromrichtungen und Geschwindigkeiten, die mit den Resultaten aus der sorgfältigen Besteckrechnung sehr wohl übereinstimmten. Ferner harmonieren die Ergebnisse der Einzelmessungen miteinander und geben klare, verständliche Bilder. So zeigen alle zwischen 19—29° w. L. und 2½° N. bis 2° S. ausgeführten Messungen analoges Verhalten. Der Oberflächenstrom kommt ausnahmslos aus dem nordöstlichen Quadranten, wir befinden uns daher in einem einheitlichen Stromgebiet. Je weiter wir aber in die Tiefe dringen, um so mehr dreht der Strom nach rechts und nimmt an Stärke ab. Diese Erscheinungen zeigen sowohl die Mittelwerte der einzelnen Beobachtungstage als auch, in besonderer Reinheit, das Gesamtmittel aller Beobachtungen aus dem erwähnten Gebiet: der Oberflächenstrom kommt aus Ostnordost mit einer Geschwindigkeit von 50 cm in der Sekunde (1 Seemeile in der Stunde); in 50 m Tiefe kommt der Strom aus Ost und hat 30 cm sec. Geschwindigkeit, in 100 m Tiefe kommt er mit 20 cm in der Sekunde aus Südost und in 150 m mit gleicher Geschwindigkeit aus Südwest. Auch bei diesen Untersuchungen bestätigte sich wieder die Erfahrung, daß eine vereinzelte Serie nicht einer

Digitized by Google

weitergehenden Auswertung unterzogen werden kann, ohne daß man Gefahr läuft, zu irrigen Schlüssen zu gelangen. Denn meine Beobachtungen zeigen ebenso wie die bereits erwähnten Messungen von Helland-Hansen, daß die Strömungen in den verschiedenen Tiefen selbst wieder eine Drehbewegung besitzen, deren sichere Erklärung erst umfassendere Beobachtungsreihen ermöglichen werden.

Wenden wir nach diesem kurzen Bericht unseren Blick vorwärts auf diejenigen Aufgaben der Ozeanographie, die in nächster Zukunft der Lösung harren, so fühle ich die Pflicht, hier an dieser für den Fortschritt der Geographie so bedeutsamen Stelle die Überzeugung auszusprechen, daß die Meereskunde infolge der großen Errungenschaften besonders des letzten Jahrzehnts nunmehr ebenso wie einst vor fast 40 Jahren in ein Stadium getreten ist, das berechtigt, aber auch gebietet, an die Bearbeitung von Problemen heranzutreten, die von größter Tragweite für die gesamte Geophysik sind.

Der Boden der Tiefsee birgt in seiner Sedimentschichtung das Geheimnis von gewaltigen Krustenbewegungen, die er erlitten hat. Wir vermögen heute in langen Stanzröhren uns diese Zeugnisse heraufzuholen und auszuwerten für geologische Vorgänge, die Flächen von riesigen Dimensionen betroffen haben. Konnten wir bis vor kurzem nur die Wasserbewegung an der Oberfläche des Weltmeeres verfolgen, so stehen uns nunmehr Mittel zu Gebote, um in die großen Tiefen einzudringen und das Problem von den internen Wasserbewegungen in Angriff zu nehmen und Vorgänge direkt durch Messung nachzuweisen, die bisher nur indirekt erschlossen werden konnten. Der durch die neuesten Arbeiten erbrachte Beweis, daß durch feine Luftdruckmessungen und besonders durch Strom-, Temperatur- und Salzgehaltsbeobachtungen auch auf der Hochsee der Wechsel von Ebbe und Flut nachgewiesen werden kann, gewährt uns die Möglichkeit, durch systematische Untersuchungen den Fortschritt der Gezeitenwelle über die Ozeane festzustellen und so die Lösung eines der größten Probleme der Physik der Erde anzubahnen.

Wir müssen im Hinblick auf die Größe dieser Aufgaben, denen chemische und biologische Fragen von eminenter Bedeutung zur Seite stehen, die Überzeugung ausdrücken, daß eine großzügig angelegte Tiefsee-Expedition heute das dringendste Bedürfnis der Ozeanographie ist. Wie die englische Challenger-Expedition ihre unsterblichen Erfolge nicht nur dem glänzenden Stab ihrer Gelehrten, sondern auch dem Umstande verdankt, daß sie reif gewordene große Probleme im richtigen Zeitmoment erfaßte, so könnte auch jetzt wieder eine solche Expedition die reichsten Ergebnisse ernten. Und ich glaube, daß diesmal das deutsche Volk frisch zugreifen sollte, sich diese Erfolge zu sichern und eine neue Großtat seinen ozeanographischen Leistungen hinzufügen.

Digitized by Google

Studien am Kilauea (Hawaii).

Von Dr. **Walther Penck.**

Nach tagelanger, etwas eintöniger Seefahrt überrascht den Reisenden, der San Francisco verlassen hat, um den asiatischen Kontinent zu erreichen, der unvermutete Anblick von Land. Als leichte Schatten tauchen die Umrisse von Bergen aus dem Pazifik. Die Ostasien-Dampfer nähern sich den Hawaiischen Inseln, von denen Oahu mit seiner Hauptstadt Honolulu angelaufen wird.

Ebenso überraschend, wie die Eilande den Fluten entsteigen, versinken sie wieder am westlichen Horizont, und auf Tage hinaus stört nur das Rollen der Wogen die monotone, aber nicht leblose Umgebung. Der Durchreisende erhält so von den Inseln den Eindruck des Weltentlegenen, Isolierten. Und die Lage der Hawaiischen Inseln hat in der Tat etwas Erstaunliches, solange wir ihren geologischen Bau nicht kennen. Sind doch ringsum in nächster Umgebung Tiefen von 4000—5000 m gelotet worden! Um so fremdartiger muß es erscheinen, hier, inmitten des Ozeans, gebirgige Inseln aufsteigen zu sehen, deren Höhe im Mauna Loa (4168 m) fast die des Mt. Blanc erreicht. Die Abgeschiedenheit der Hawaiischen Inseln stellt ein eminentes Problem dar, besonders dann, wenn wir alle jene Erscheinungen berücksichtigen, die sich als Folge der Isolierung kennzeichnen. Im ganzen Naturreich treten sie uns entgegen: endemische Formen charakterisieren Fauna und Flora; eine bemerkenswerte Armut zeichnet die erstere aus.

Der Mensch hat hierin einen gewissen Wandel geschaffen, indem er Nutztiere und -pflanzen mit sich brachte. Und zwar waren es Polynesier, die auf ihren kühnen Fahrten die Korallenküsten Hawaiis zuerst betraten. Sie schufen in ihrer Weltferne eine hohe Kultur, deren Eigenart nicht weniger auffallend ist als die der Entwickelung alles organischen Lebens auf den Inseln.

Diese ganze Reihe von Fragen klärt uns die Kenntnis der Gesteinsbeschaffenheit: Magmamassen entquollen der Erdrinde, erstarrten, zu immer größerer Mächtigkeit gehäuft, auf dem Grunde des Pazifik — die Hawaiischen Inseln wuchsen dem Lichte entgegen.

Einige Vulkane sind längst erloschen. Atmosphärische Wasser furchten ihre Gehänge, Kratere, Kegel wurden zerstört, in die Basaltflanken Täler gegraben und so ein lebhaftes Gebirgsrelief geschaffen, wie es heute das Innere von Oahu auszeichnet. Je weiter zurück die Anhäufung der Basaltmassen liegt, desto tiefergreifend ist die Zerstörung; je jugendlicher das

Digitized by Google

Gebilde, desto intakter die ursprüngliche Form. So leitet uns eine geschlossene Reihe graduell unterschiedener Erosionsstadien zu jenen Vulkanen Hawaiis hin, die heute noch dem feurigflüssigen Magma den Austritt an die Erdoberfläche vermitteln.

Sie liegen auf dem südöstlichsten der Eilande. Als gewaltiger Schild wölbt sich der breite Rücken des Mauna Loa; in seine Flanke eingesenkt liegt der sagenumwobene Kilauea.

Seit langem hat die Eigenart vulkanischer Tätigkeit an beiden Aufmerksamkeit erweckt. Nicht nur Naturwissenschaftler und besonders Geologen haben ihre Beobachtungen niedergelegt, sondern der Kilauea ist bald als ein Naturschauspiel besonderer Art Anziehungspunkt für Reisende überhaupt geworden. Sie und auch ansässige Missionäre haben viel wertvolles Beobachtungsmaterial schriftlich überliefert, so daß uns von der Ausbruchstätigkeit des Kilauea ein recht vollständiges Bild vorliegt. In neuerer Zeit hat Brigham[1]) alle Berichte gesammelt und in einem großen Werke vereinigt.

Das Besondere vulkanischer Tätigkeit im Kilauea, seine Beziehungen zum Mauna Loa sind wiederholt erörtert worden. Der Kilauea entfaltet seine unterirdischen Kräfte, wie es scheint, ganz unabhängig von seinem gewaltigen Nachbarn, dessen Schild er doch durchbricht. Gesetzmäßigkeiten sind trotz allen Strebens nicht aufgefunden worden. Vor kurzem hat Daly[2]) dies Problem wieder aufgegriffen und zu wahrscheinlicher Lösung gebracht. Seine „substratum-injektion-hypothesis" beansprucht allgemeinere Bedeutung und fußt auf der Frage der reihenweisen Anordnung der Vulkane, wie sie die Hawaiischen Inseln so ausgezeichnet besitzen.

Schon Dana[3]) hat darauf hingewiesen, daß die Inseln einen leicht geschwungenen Bogen bilden, daß besonders die einzelnen Vulkane sich über zwei nur leicht divergierenden Spalten aufzubauen scheinen. Im Nordwesten, wo jene am weitesten abgetragen sind, ist nur ein Bogen vorhanden. Auf Oahu gabelt sich dieser, die Vulkanreihe verdoppelt sich, damit auch die Inselkette, bis auf Hawaii selbst die Vulkane des Innenbogens (Hualalai, Mauna Loa) mit denen der äußeren Reihe (Kohala, Mauna Kea, Kilauea) zu einer Insel wieder verschmelzen. Suess[4]) sah in den Hawaiischen Inseln einen letzten Bogen der Ozeaniden.

---

[1]) W. Brigham, The volcanoes of Mouna Loa and Kilauea. Mem. of the Pauahi Bishop Mus. of Ethnol. and Nat. hist. Honolulu 1910.

[2]) R. A. Daly, The Nature of volcanic action. Proc. of the Amer. Acad. of Arts and Sciences. Vol. XLVII, N 3, S. 48.

[3]) J. Dana, On the volcanoes and volcanic phenomena of the Hawaiian Islands. Amer. Journ. of Science XXXIII—XXXVII, 1887—89.

[4]) E. Suess, Antlitz der Erde III. 2. S. 365. Wien-Leipzig 1909.

Digitized by Google

Das Problem erfährt weiter noch eine besondere Gestaltung durch den Umstand, daß sich die vulkanische Tätigkeit entlang der ganzen Linie nicht zu gleicher Zeit entfaltete, sondern ihren Sitz offenbar von WNW nach OSO verlegt hat. Diese Tatsache wird kaum eingeschränkt durch das Vorhandensein sehr jugendlicher Kegelchen und Kratere (wie Punchbowl, Diamondshead), die dem sonst weit abgetragenen Vulkangebirge Oahus aufgesetzt sind..

Die Theorie Dalys erklärt das oben erwähnte selbständige Verhalten des Kilauea gegenüber dem Mauna Loa durch eine von dessen Schlot seitlich abgezweigte Intrusion basaltischen Magmas, das, nahe unter die Erdoberfläche gebracht, durch Gasexplosion den Kilaueaschlot schuf[1]). Ist der Sekundärherd selbständig geworden, so kann auch die Tätigkeit im Kilauea keine besondere Abhängigkeit von der des Loa zeigen.

Diese Bildung eines Herdes gleichsam 2. Ordnung, wie sie auch H. Reck[2]) für ein isländisches Beispiel annahm, ist der Ausgangspunkt für die Daly sche Hypothese. Nach ihr dürfte alles Magma, andesitisches und basaltisches, aus einer abyssischen Region stammen, aus der es auf „abyssischen Spalten" in jene Teile der Erdrinde eindrang[3]) — sei es aufgepreßt durch sinkende Gebirgsschollen, sei es spontan infolge von Druckentlastung[4]) —, die den äußersten granitischen und sedimentären Teil unseres Planeten zusammensetzen.

Durch diese Injektion kann das Magma in Gebiete geraten, in denen der Druck des Hangenden geringer ist als die Tension magmatischer Gase, so daß als Folge abyssischer Intrusion oberflächlicher Vulkanismus mit einer Explosion einsetzen kann.

Die Spalteninjektion in der Tiefe zieht notwendig eine reihenweise Anordnung der Schlöte nach sich, ohne daß die einzelnen Vulkane exakt auf einer Linie zu liegen brauchen, ohne daß sich eine verbindende Spalte[5]) an der Erdoberfläche nachweisen ließe.

---

[1]) Vgl. l. c. Profil S. 112.

[2]) H. Reck, Das vulkanische Horstgebirge Dyngjufjöll. Anhang Abh. Königl. Preuß. Akad. d. Wiss., Phys.-math. Kl. Berlin 1910. S. 82.

[3]) Der chemische Gegensatz der Magmen gegen die Sedimente und granitisch zusammengesetzten Gesteine läßt erstere exotisch erscheinen; d. h. die Magmen können nicht durch Verflüssigung der Gesteine der äußersten Erdrinde erklärt werden. Sie müssen ursprünglich aus einer tieferen, abyssischen Region stammen.

[4]) Druckänderung durch die Injektion, chemische Reaktion im Gefolge davon, Wärmeentwickelung u. s. f. kommen als weitere wichtige Faktoren in Betracht.

[5]) Eine solche ist vorhanden, wenn die abyssische Spalte sich bis an die Erdoberfläche fortsetzt und Spalteneruptionen zur Auslösung gelangen.

Digitized by Google

Zu eng war die Konzeption, wenn bei Vulkanreihen nach solchen gesucht wurde!

Ist ein Kondukt verlegt, so finden die in der Magmakammer aufsteigenden Gase an anderer Stelle vielleicht einen leichteren Ausweg: ein Wandern der Zentren vulkanischer Tätigkeit resultiert an der Erdoberfläche. Daß dies auf den Hawaiischen Inseln in so auffällig bestimmter Richtung vor sich ging, legt den Gedanken nahe, daß das Aufreißen der Spalte in der Tiefe und die damit verbundene Injektion des Magmas in dieser einen Richtung weiterschreitet, bestimmt orientierte Spannungen in der Erdkruste auch in bestimmtem Sinne auslösend.

Eine Reihe kleiner Schiffe vermitteln den Verkehr zwischen den Inseln und bringen den Reisenden von Honolulu nach Hilo oder Kona auf Hawaii. Sind die Verhältnisse günstig, haben nicht schon morgens dicke Passatwolken die Berge umhüllt, so sieht man die Insel als einzigen gewölbten Schild in imposanter Breite aus den Fluten sich erheben. Nähern wir uns dem Lande von Norden, so ist's der Kea, der das Auge auf sich lenkt, auf seinem ungegliederten Rücken zahlreiche Aschenkegel tragend, die ihn vielzackig erscheinen lassen. Noch gewaltiger ist der Anblick des Mauna Loa; er allein scheint die ganze Insel aufzubauen. Diese besteht jedoch aus den Aufschüttungen von vier Vulkanbergen, von denen Kea und Loa allerdings die größte Masse besitzen. Den ganzen Süden, über die Hälfte des Areals von Hawaii, decken die weitausholenden Flanken des Loa. Täler fehlen; unscheinbar sind die Wasserrinnen, die über die jungen Lavahänge abwärtsziehen. Kohala, Hualalai, seit längerer Zeit erloschene Vulkane der Nordwestseite von Hawaii, besitzen dagegen — besonders Kohala im Norden — schon die ersten Anfänge eines Erosionsreliefes.

Die Eigenart der Landschaft ist also bedingt durch das Hervortreten nicht zerstörter Formen, wie wir es bei tätigen oder noch nicht lange erloschenen Vulkanen kaum anders erwarten können. Die Senken zwischen den Bergen sind so, wie sie die vulkanische Aufschüttung geschaffen hat. Die Gehänge sind geschlossen, nicht zerfurcht; die hie und da in langen Reihen auftretenden Steilstufen sind nicht ausgeglichene Verwerfungen. So läuft einer großen Strecke der Südostküste parallel solch ein tektonischer Rand, eine Linie, auf die ich noch zu sprechen komme.

Anders die Küste selbst, die der Brandung des Pazifik ausgesetzt ist. Die Kerben, die diese nagt, werden nicht wieder, oder nur höchst selten, durch neue Lavamassen ausgefüllt. Mit einem Steilrand hebt sich die Insel aus dem Ozean. Wasserfälle stürzen in malerischen Klammen herab; kurze, schluchtartige Tälchen leiten eine Strecke weit die Basalthänge hinauf.

Digitized by Google

Die Nordostküste, die Luvseite der Insel, täglich bestrichen von Passatregen, zeigt diese spärlichen Anfänge eines Talsystems, das wegen seiner Jugendlichkeit, wegen der gleichmäßigen Neigungsverhältnisse des Hinterlandes in ausgezeichneter Weise die Züge konsequenter Entwässerung trägt. In den Schluchten, in der Wassernähe, siedelt sich tropische Vegetation in üppigster Fülle an und es entstehen durch das Zusammenwirken anorganischer Zerstörung und organischen Aufbaues Landschaftsbilder von bezaubernder Anmut.

Ganz anders die Leeseite: Trockenheit herrscht hier, kahl tritt der schwarze Boden hervor. Die Gegensätze von Luv und Lee, von Feucht und Trocken, sind so scharfe, daß die Kanaken ihr Land geradezu nach diesen Phänomenen orientieren. An der Passatseite liegen auch die Zuckerrohrplantagen, die den Hauptreichtum der Insel vorstellen. Blickt man auf der Fahrt nach Hilo über die Steilränder der Nordostküste hinan, so sieht man schier endlos die hellgrünen Flächen wogenden Zuckerrohrs die Schleppen der Vulkanriesen überkleiden. Durch die Plantagenzone windet sich auch die kleine Bahn von Hilo nach Glenwood, den Zugang zum Kilauea erleichternd. Ist der Küstenstrich mit den Pflanzungen, den unter eingeführten Tropengewächsen verschwindenden Niederlassungen mit den Resten gerodeten Urwalds überquert, so gelangen wir in höheren Regionen in üppigstes Dickicht. Verwilderte Bananen gedeihen unter den mächtigen Wedeln der für Hawaii so sehr charakteristischen Farrenbäume, über die vereinzelt oder in Gruppen breitausladende Kronen von Koa und Kukui ragen. Mit größerer Höhe nimmt der Bestand an Üppigkeit und Artenreichtum ab, zumal wir uns der Scheide von Luv und Lee nähern.

Bemerkenswert gleichmäßig ist das Gefälle auf der ganzen Strecke von der Küste bis zum Kilauea, und auch weiter bis zum Gipfel des Mauna Loa nimmt es nur wenig zu. Die Entfernung beträgt in der Luftlinie etwa 60 km; daraus ergibt sich für die Durchschnittsböschung dieses Vulkanschildes ein Wert von nur 4°.

Die Lage des Kilauea an der Vegetationsgrenze zwischen Luv- und Leeseite der Insel — so daß das Auge ungehinderte Aussicht hat —, ist auffallend. Sind wir bis zum Krater angestiegen, so gewahren wir, daß in gleicher Richtung nunmehr ein Absinken des Geländes stattfindet. Der Kilauea liegt, wie auch ein Blick auf eine Karte[1]) lehrt, auf der Höhe eines Rückens. Verfolgt man diesen in seiner Längserstreckung, so kommt man gegen Osten an das Kap Kumukahi, das Ende jenes Landzipfels, der Hawaii seine dreieckige Form gibt[2]). Auf der anderen Seite leitet uns der Rücken

[1]) Daly (l. c. S. 111) gibt einen Ausschnitt der Government map.

[2]) Der Nordzipfel der Insel wird gebildet durch den Vulkan Kohala, ist also nicht ein Sporn eines der großen Vulkane.

Digitized by Google

in gleichmäßiger Steigung hinan zum Mauna Loa. Die Erhebung ist nicht etwa das Ergebnis fortgesetzter vulkanischer Aufschüttung; im Gegenteil: abgesehen von dem Strom von 1840, der nahe der Küste entquoll, war die Landschwelle, die etwa die Provinz Puna umfaßt, ein Teiler für die Ströme des Loa. Durch ihn wurden die Lavaergüsse nach Süden oder N bis NO abgelenkt. Der Rücken, der Träger der „Pit craters of Puna", deren größter und am höchsten gelegener der Kilauea ist, stellt eine Aufblähung der Flanken des Mauna Loa dar. Gegen die Küste ist diese begrenzt durch einen Bruchrand (vgl. S. 183), so daß keine gehobenen Strandlinien oder Korallenriffe das Alter der Hebung dokumentieren können. Daly[1]) führt diese Aufblähung auf die Intrusion aus dem Stammherd des Loa zurück, durch die jener selbständige Sekundärherd geschaffen[2]) wurde, auf dessen Entgasung die Tätigkeit im Kilauea-Krater beruht — eine Auffassung, die einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit besitzt und im folgenden beibehalten werden soll.

Diese Magmakammer zweiter Ordnung kann nicht in allzu großer Tiefe angenommen werden, macht sich doch die Intrusivmasse an der Erdoberfläche als ausgesprochene Aufwölbung bemerkbar[3])! Sie erklärt uns die Eigenart vulkanischer Tätigkeit im Kilauea und besonders seine rätselhaften Beziehungen zum Mauna Loa. Diese werden um so schwerer verständlich, als der Kilauea keine selbständige Erhebung ist, sondern, wie schon hervorgehoben wurde, in die aufgeblähte Flanke des Loa, in die Basaltlager dieses Vulkanes eingesenkt ist.

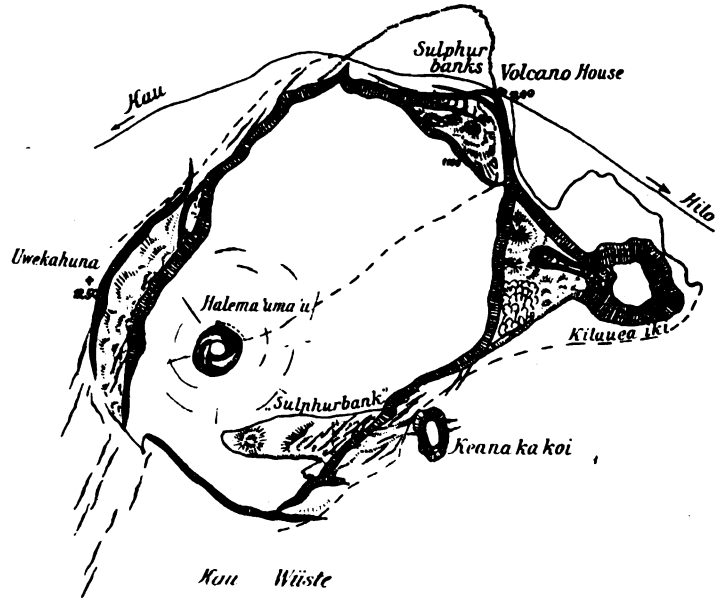
Im Krater des Mauna Loa, Mokuaweoweo, liegt ein Gebilde vor, ganz analog dem Kilauea. Er ist durch mehrfache Kraterbildung und Einstürze vielgliederig und daher noch größer als der Kilauea; aber seine Tätigkeit, Entstehen und Vergehen von Lavaseen, ruhiges Steigen und Fallen des Magmas, randliches Abbrechen der Kraterwände — alles Phänomene, die wir am Kilauea kennen lernen werden — bekunden die Gleichartigkeit von Bau und Erscheinung. Und doch ist die Lavasäule in Mokuaweoweo 3100 m höher als im Kilauea! Noch mehr widerspricht der Annahme eines Magmaherdes, aus dem beide Kratere nach Art kommunizierender Gefäße gespeist werden müßten, die schon betonte Unabhängigkeit ihrer Ausbrüche voneinander, wie sie die Geschichte lehrt. Wiederholt regte sich im Kilauea nichts, kein

[1]) l. c. S. 112.
[2]) Siehe S. 182.
[3]) Siehe weitere Belege S. 200.

Digitized by Google

Feuerschein durchbrach das Dunkel, während mächtige Spaltenergüsse aus den Flanken des Loa durch ein bis 300 m hohes Aufschießen und in sich Zusammensinken weißglühenden Gesteinsflusses eingeleitet wurden. So erhellte 1859[1]) ein bis 100 m hoher Lavastrahl weithin die Nacht und 1877 hoben sich die breiten leuchtenden Fontänen bis über den Rand von Mokuaweoweo, während am Kilauea keine besondere Erregung bemerkt wurde. Beim Ausbruch im Jahre 1868 versiegte sogar alles Magma im Kilauea u. s. f.

Abbild. 8.



Kilauea nach H. E. Newton, 1908. Maßstab 1 : 72000.

Kehren wir zum Kilauea zurück! An seinem Nordrand steht das Volcano house, von dem aus wir die ganze seichte Einsenkung des Kraters überschauen: nur etwa 100 m leiten die Steilhänge zur Tiefe und stoßen dort mit flach ausgebreiteten Laven zusammen. Kaum wahrnehmbar ist das sanfte Ansteigen des Bodens gegen Südwest, wo aufsteigende Dämpfe die Lage von Halemaumau verraten. Während zur Rechten, westlich, der breite Schild des Mauna Loa zu kolossaler, geschlossener Masse sich aufbaut, senkt sich das Gelände deutlich gegen

[1]) Bericht von Professor R. C. Haskell in Brigham l. c. Auch 1843 (Coan) war der Loa tätig, Lavafontainen auf dem Gipfel kündigten die Flankeneruption an, während der Kilauea ruhig blieb.

Digitized by Google

Südwest, so daß die südliche Umrandung des Kilauea kaum 30—40 m hoch über die Laven des Kraterbodens ansteigt. Und jenseits dieses Randes blicken wir, den Flanken des Loa entlang, abwärts über die unermeßlich scheinende, schiefe Ebene der Kauwüste, bis das Auge in dünnem, weißem Streifen die Begrenzung gegen den Ozean, die Brandung, erreicht. Wir stehen an der Kulmination des (S. 184) beschriebenen Spornes und sehen über seine Südabdachung hin.

Zur weiteren Orientierung diene das Kärtchen Abbild. 8, das die Verhältnisse aus dem Jahre 1908 wiedergibt.

Der Durchreisende wird meist noch nachts nach Halemaumau geführt. Der Weg benutzt im Abstieg die terrassenförmige Konfiguration des Kraterrandes unmittelbar unter dem Volcano house. Dann geht es über den harten Lavaboden dem Feuerscheine entgegen.

Das Bild, das sich entrollt, wenn wir aus den Schatten der Nacht in den Lichtkreis von Halemaumau treten, ist von unbeschreiblicher Großartigkeit. Wohl 80 m[1]) setzen dunkle Lavawände zur Tiefe und umschließen ein fast kreisrundes Loch, das unvermittelt in den Kraterboden[2]) eingesenkt ist. Die Vorgänge dort unten ziehen alle Aufmerksamkeit in ihren Bann. In unregelmäßig umrissenem Becken, das nicht einmal den dritten Teil der Bodenfläche von Halemaumau umfaßt, bildet das Magma einen See. Er ist von schwarzer, bei Tageslicht stahlgrauer Schlacke überzogen, deren Plastizität sich in dem ständigen Ziehen und Verändern der Oberfläche verrät. Die rotglühende Flüssigkeit darunter ist in Bewegung; ihr sucht die Kruste zu folgen. Doch sie zerreißt. So durchziehen ständig sich ändernde, sich überkrustende, neu entstehende Sprünge das Dunkel der Gesteinshaut. Das Rot, das diesen Spalten entströmt, erhellt die Wände von Halemaumau und läßt deren Bau erkennen. Gebankt, an Schichtung erinnernd, sondern sich die erstarrten Ströme, die den Kilaueaboden zusammensetzen.

Nicht in glattem Abbruch senken sich die Wände zur Tiefe, sondern deutlich lassen sich Staffeln unterscheiden, deren gleichsinnig geneigte Oberfläche eine Schrägstellung dieser absinkenden Schollen verrät. Die Karte J. M. Lydgates (Juli 1909)[3]) läßt die drei spiralig ansteigenden Terrassen deutlich erkennen.

Das Zerren und Ziehen in der Seeoberfläche hält ununterbrochen an; es ist ein deutliches Fließen, das freilich, wie sich später zeigte, keineswegs eine Richtung bevorzugt, sondern an anderen Tagen andere Wege

---

[1]) Im Juli 1909 von J. M. Lydgate bestimmt zu 235 Fuß.

[2]) Hier folge ich meinen Beobachtungen vom Februar-März 1909.

[3]) Siehe bei Daly l. c. S. 75.

Digitized by Google

einschlägt. Stets aber ist ein Zuströmen zu einem Punkte, dem Old faithful, vorhanden, wie es seit Jahren beobachtet worden ist. An dieser einen Stelle wölbt sich die Schlackenhaut etwas auf, ein Zerplatzen folgt, weißglühende Lavafetzen spritzen auf. Es ist ein mächtiges Aufwallen und Brodeln unter dumpfem Klatschen. Eine Fülle des Lichts entquillt dem See. Unter ständiger Bewegung, dem Sieden gleich, wandert die Eruption zum Ufer des Sees, unter den überhangenden Rändern aufs Neue heftig anbrandend. Dort dringt das Auge in weißglühende Höhlungen, in denen es heftig wallt, in denen von den Decken eben gebildete Lavastalaktiten der zurückweichenden Magmawelle entgegenwachsen. Ähnliche Vorgänge müssen auch in vielen Lavahöhlen des Kilauea-Bodens stattgefunden haben, denn solche Stalaktiten können häufig beobachtet werden und sind wiederholt beschrieben worden. Brigham[1]) führt sie auf wäßrigen Ursprung zurück. Auch W. Libbey[2]) neigt zu dieser Ansicht.

Das Bild der Gasexplosionen ist wechselnd. Dort, wo unter dem Rande die Strömung herzukommen scheint, beginnt die Eruption mitunter schon als ein schwaches Brodeln, das sich bis zum Old faithful hinzieht. Der ist aber, wie schon der Name andeutet, durch Jahre hindurch konstant geblieben. Und während hier das flüssige Gestein in heftigstem Aufruhr bis 15 m hoch aufsprudelt (niemals mehr!), verharrt die übrige Seeoberfläche völlig ruhig; nur das langsame Fließen ist wahrnehmbar.

Die Erscheinung, die durch Spannung und Aufwölbung der Schlackenhaut vorbereitet wird, erinnert an das Aufsteigen und Zerplatzen großer Gasblasen, eine Deutung, die Dana zum erstenmal gegeben hat. Daly[3]) erklärt die Konstanz von Old faithful und das Phänomen selbst etwas anders. Old faithful liegt nach ihm gerade über dem engen, schachtförmigen Schlot, der zum Magmaherd führt. Halemaumau wird also zu einem flachen Seebecken mit nur schmaler Kommunikation nach unten. Dem wird man insofern zustimmen können, als der Schlot von Halemaumau in der Tiefe vielleicht wirklich nicht den Umfang hat, wie ihn die Ränder besitzen, sondern ein Konvergieren der Wandungen wohl stattfinden dürfte. Es mag auch erstarrtes Magma als Verenger eine Rolle spielen.

---

[1]) W. Brigham (l. c.) führt an, daß diese Stalaktiten oft mit wässrigen Absätzen überzogen seien. Das ist dort, wo die Laven von Wasser durchsunken sind, ohne weiteres verständlich; der Kern der Gebilde besteht aber auch dann aus blasigem, oberflächlich glasiertem Basalt.

[2]) W. Libbey, Harpers New monthly Magaz. N. 569. 1897. S. 719. Hier eine ausgezeichnete Abbildung.

[3]) l. c. S. 83.

Digitized by Google

Die absinkenden Terrassen in Halemaumau aber scheinen mir darauf hinzudeuten, daß die Verengung nach unten eine allmähliche ist. Die Konstanz von Old faithful findet auch dann ihre Erklärung, da Gase in der Vertikalen aufsteigen und die Seeoberfläche an der Stelle erreichen, die über der in der Tiefe zu suchenden Verengung liegt[1]).

Entgasung ist indes, worauf Daly mit allem Nachdruck hinwies, nicht der einzig wirksame Faktor. Der Vorgang ist vielmehr kompliziert: durch die Berührung mit Luft tritt im Magmasee starke Wärmeabgabe ein, viel stärker, als dies gegenüber den Schlotwandungen der Fall ist. Spezifisch schwere Magmapartien sinken unter und lassen Konvektionsströmungen entstehen. Nun ist das Magma der Tiefe von Gasen gesättigt, und zwar um so mehr, je geringer der Druck wird. Schließlich werden Ausscheidungen in Form von Blasen schon in gewisser Tiefe zu erwarten sein. Magmapartien, die reichlich von Blasen durchsetzt sind, sind spezifisch leichter als andere, in denen die Gasmenge von vornherein geringer ist. Eine zweite Art von Konvektion summiert sich mit der allein auf Temperaturunterschied beruhenden und schafft gasreiche Magmapartien an die Seeoberfläche. Unter der Schlackenhaut sammeln sich die Gase, bis ihre Tension die Kohäsion der Kruste überwinden kann, und — da letztere einen bestimmten Wert hat — sie periodisch unter explosiven Erscheinungen befreit werden. In der Tat spricht die ausgeprägte Periodizität von Old faithful — ich zählte zu wiederholten Malen 16 Eruptionen in 10 Minuten —, die Plötzlichkeit der Entgasung gegen ein einfaches Aufsteigen und Zerplatzen großer Blasen.

Die Gase, die wir entweichen sehen, bestehen zum größten Teil aus SO_2. Es läßt sich dies ohne weiteres feststellen, wenn man an die Leeseite von Halemaumau geht. Die Lava ist dort gebleicht und morsch, so daß der Fuß in die gelockerten Massen stets einbricht; ein mühsames Wandern, ähnlich dem auf verharschtem Schnee. Der Passat treibt die Exhalationen hierher, der stickige Geruch von SO_2 raubt den Atem und verbietet längeres Verweilen. Noch eine Beobachtung ist hier von Interesse. In der Tiefe von Halemaumau fand sich 1909 unter dem überkrusteten Seeufer eine Eruptionsstelle ähnlich Old faithful. Es war von ihr wenig zu sehen; mitunter nur spritzte bei dem stoßweisen Pfauchen flüssige Lava unter der Uferdecke hervor. Aber Schwefeldioxyd hatte sich durch die Decke ein Loch gebohrt, durch das es pfeifend und rasselnd entwich, mit blauer

[1]) „Lavafontänen", d. h. diese Art explosiver Entgasung wurde 1907 auch an Stauseen von Lavaströmen des M. Loa beobachtet.

Digitized by Google

Stichflamme brennend. Solche Blaslöcher sind übrigens mehrfach beobachtet worden[1]; die Entstehungsbedingungen sind ja so geartet, daß eine Wiederholung möglich ist.

Vielfach erörtert wurde die Frage, ob sich Wasserdampf unter den Exhalationen des Kilauea, speziell von Halemaumau, vorfinde. W. L. Green glaubte, die Anwesenheit von Wasser leugnen zu können. Was an Beobachtungen vorliegt, scheint diese Annahme zu bestätigen[2]. Sollten weitere systematische Untersuchungen ergeben, daß Wasser doch an der Entgasung von Halemaumau beteiligt sei, wenn auch in bescheidenem Maße, so wäre noch einzuwenden, daß wir uns am Kilauea in 1000 m Meereshöhe befinden, im Bereich täglicher Passatregen, wo also die Bergfeuchtigkeit in den ziemlich durchlässigen Basalten in große Tiefe zu dringen vermag. Der Einfluß des Passats ist in der Tat ein erstaunlicher. An klaren, kalten Morgen war über Halemaumau nichts zu sehen. Trieben gegen Mittag Passatwolken heran, begannen die unvermeidlichen Regen, dann entquollen dem Kondukt dicke Dampfballen. Aber auch zahlreiche Spalten, besonders die Halemaumau konzentrisch umziehenden[3], qualmten außerordentlich stark, so daß dann die Zerrissenheit des Kraterbodens vorzüglich überblickt werden konnte. Die den Spalten des Kilauea-Randes entsteigenden Dampfwolken, wie sie, unter dichter Vegetation versteckt, gleich westlich vom Volcano house das Gelände durchziehen (besonders an der „sulphure bank"), müssen außer der Betrachtung bleiben; sie setzen nicht in große Tiefe nieder.

Scheint also am Kilauea juveniles Wasser auch zu fehlen[4], so dürfen daraus doch nicht Schlüsse allgemeinerer Bedeutung oder Analogien abgeleitet werden.

---

[1]) Zum Beispiel im Jahre 1824, 1865 u. s. f.

[2]) A. Brun (Recherches sur l'exhalaison volcanique. Genf 1911) findet an Gasen im Basalt: HCl, SO_2, CO_2, CO, H_2, N_2, Cl_2, CH_4. Brun konnte feststellen, daß der Passat wasserreicher (auch an regenlosen Tagen) war als die Exhalationen von Halemaumau. Unter diesen fand er 1910 (S. 248) besonders reichlich Sublimationsprodukte hygroskopischer Salze. Deren Existenz wäre allerdings durch Gegenwart von H_2O in Frage gestellt.

[3]) A. Brun (l. c. S. 249) fand an ihnen nach 20stündigem Ausbleiben des Regens eine Abnahme der Feuchtigkeit um 22%!

[4]) R. T. Chamberlin (The Gases in Rocks, Public. N 106. Carnegie Inst. Washington 1908) macht wahrscheinlich, daß in basaltischen Magmen bei sehr hohen Temperaturen H und O als Wasser vorhanden sind. Die Dissoziation tritt mit der Abkühlung ein nach der Gleichung: $3\,FeO + H_2O = Fe_3O_4 + H_2$. Das von A. Brun gefundene H_2 deutet darauf hin, daß am Kilauea diese Gleichgewichtsverschiebung durch Abkühlung im Schlot zugunsten des Magnetits eingetreten ist.

Digitized by Google

Der Tag enthüllt dem Reisenden, der Halemaumau in der Dunkelheit besucht hat, eine Fülle interessanter Kleinformen in der Tiefe des Kilauea-Kraters. In weitem Umkreis umspannen die abrupt aufsteigenden, wenn auch niederen Kraterwände ein Gelände von eigenartigstem Aussehen. Über den regelmäßigen Lagen der Westumrandung — man meint geschichtete Gesteine zu erblicken — erhebt sich der im Frühjahr schneegekrönte Dom des Mauna Loa, der mit seinen von Lavaströmen wie von einem Netz von Adern überspannten Flanken das ganze Gesichtsfeld beherrscht.

Vielfach beschrieben und abgebildet sind die Felder von Fladenlava, die in mannigfaltigster Gestaltung den Kilaueaboden bedecken. (Vgl. Abb. 6). So charakteristisch ist die Formation, daß die Bezeichnung der Eingeborenen in die Literatur Aufnahme gefunden hat: Pahoehoe. Wülste, gedrehte Strähne, gekröseartige Bildungen, einem Faltenwurf ähnliche Partien wechseln in buntester Folge. Die Anordnung der Strähne läßt die Bewegungsrichtung erkennen, da der Zusammenschub der Falten in der Mitte einer Lavazunge am stärksten ist, an den Rändern am raschesten aufhört. Hier werden die Falten in der Fließrichtung gestreckt, in der Mitte stellen sie sich senkrecht zur Bewegung. Systeme im Halbkreis gebogener (nach außen konvexer) Strähne kehren bei weitem am häufigsten wieder. Die Oberfläche ist glatt, glänzend schwarz, darunter häufig bimsteinartig entwickelt. Die in F lten gelegte Bimsteinhaut ist vielfach gänzlich abgehoben von den kompakteren Massen darunter, so daß der Fuß bei jedem Schritt knirschend oft bis ½ m tief einbricht: eine Folge der Kontraktion bei der Abkühlung, der sich die ungemein poröse, schon starre Oberflächenschicht nicht vollkommen anzupassen vermochte. Durchaus feste, blasenarme und daher kompakte Fladen wechseln mit den lockeren, und zwar treten beide Typen partienweise auf, so daß die Vermutung naheliegt, sie verschiedenen Strömen zuzuordnen[1]). Bimstein-Pahoehoe findet sich in vollkommenster Ausbildung im Norden und Nordosten des Kilauea. Hier bildet sie eine in sich geschlossene Strommasse, die auf dichter Pahoehoe aufruht. Offenbar ist der strukturelle Gegensatz auf die verschieden rasche Entgasung, vielleicht auf urpsrüngliche Unterschiede im Gasgehalt zurückzuführen. Auch der Gesamthabitus deutet auf eine größere Leichtflüssigkeit der festen Pahoehoe: an ihr sind die Falten viel feiner ausgebildet als an der dicksträhnigen Bimsteinmasse.

Unabhängig von der Fließrichtung ist an vielen Stellen, besonders des nördlichen Kraterbeckens, eine Oberflächenstruktur ent-

[1]) Von Uwekahuna aus gewahrt man eine scharfe Trennung der schwarzen, Halemaumau zuletzt entquollenen Ströme von mehr grauen Lavapartien, die das ganze nördliche Becken erfüllen und als ältere Bildungen von den schwarzen Laven überlagert werden.

Digitized by Google

wickelt, die durch ihre flaserige, überaus zarte Beschaffenheit an jene feinste Windkräuselung erinnert, die die Wogen des Ozeans gleichsam überspinnt. Die Richtung, in der eine Streckung dieser superponierten Struktur stattgefunden hat, ist überall dieselbe und stimmt mit der herrschenden Windrichtung überein. Das Endergebnis dieses „Spinnens", das selbstverständlich unabhängig von der Bewegung der Pahoehoe stattfindet, ist Peles Haar, weithin verwehte Fäden basaltischen Glases. In größerer Menge hat es sich südlich vom Kilauea in der Kau-Wüste in Regenrillen angesammelt [1]).

Zu den mannigfaltigen Kontraktionsformen gehören auch die allenthalben klaffenden Spalten von oft bedeutenden Dimensionen. An ihnen dringen wenig nördlich Halemaumau Schwefeldämpfe auf und im nördlichen Teil des Beckens sind sie durch weiße Salzausblühungen weithin sichtbar gemacht. Diese Risse haben natürlich sehr verschiedenes Alter, so daß wir an mehreren Stellen jüngere Ströme in Spalten oder aufgedeckte Höhlen des älteren Untergrundes eindringen sehen.

Im Nordwesten lenken kleine domförmige Auftreibungen des Kraterbodens die Aufmerksamkeit auf sich. Ihr Rücken wird ausnahmslos von zackigen Rissen zerspalten, so daß die Vermutung entsteht, es handle sich um aufgeplatzte Blasen. Steigt man aber in das Innere der bis gegen 8 m Höhe erreichenden Aufwölbung, so überrascht die Tatsache, daß die klaffenden Spalten von festen Lavawänden [2]) begrenzt werden. Verschiedenfarbig treten als Schichten die Basaltlagen hervor, jede in ihrer überdeckten Oberfläche blasenreicher als in ihrem Innern. Die Hügel sind keine Blasen, sondern wohl Stauungsphänomene.

Wenden wir uns von hier gegen Süden, so überqueren wir auf dem Weg zum Halemaumau das Gebiet des 1874 gebildeten Kilauea lake. Seine Umrisse sind noch deutlich zu sehen: ein ovales Becken, mit flach ausgebreiteter Pahoehoe und schollenartig erstarrtem Basalt erfüllt, wird umsäumt von niederen Wänden, die mauergleich aus zusammengepackten Basaltschollen bestehen. Von Süden her ist in die seichte Einsenkung ein Strom eingedrungen, zwischen dessen Lavasträhnen Reste des ehemaligen Seeufers hervortreten.

Die Nähe von Halemaumau verrät sich durch die seinem Rande

[1]) Peles Haar ist nun auch von anderen Punkten der Erde bekannt geworden. The volcano of Oshima. S. Namakura, T. Terada, D. Isitani in Tokyo Sugaku-Buturigakkwai Kizi. Ser. II, vol. IV N 15, 1908, S. 293.

[2]) Das Aufwölben und Aufreißen muß geschehen sein, als die Masse noch sehr heiß war, denn an den Bruchrändern der Spalten finden sich erstarrte Tropfen ausgepreßten Magmas.

Digitized by Google

parallel laufenden Spaltenzüge, deren konzentrische Anordnung innige Beziehungen zu ihm verrät; sie sind keine Kontraktionsrisse, sondern scheinen vulkan-tektonischer Natur zu sein und erinnern an die den Kilauearand begleitenden Spaltensysteme.

Im Westen wird Halemaumau umwallt von einem Haufwerk flacher Basaltschollen, die untereinander durch Pahoehoesträhne verkittet sind. Auch größere Strommassen sind hier durchgebrochen und gegen die nahen Kraterwände zu geflossen. Die Neigung des Untergrundes ist verhältnismäßig groß, da die Kulmination des aufgewölbten Kilauea-Bodens nach der Südwestecke des Beckens gerückt ist. Vielleicht ist das eigenartige Aussehen der erwähnten kleinen Ströme auf dies größere Gefälle zurückzuführen. Sie haben nämlich eine Ausbildung, die bei großen Loaeruptionen wiederholt beobachtet wurde: unter rasch sich bildender Kruste schießt die Lava mit unverminderter Geschwindigkeit dahin (am Mauna Loa bis 40 km in der Stunde; z. B. 1855), da sie unter deren Schutz dünnflüssig bleibt. Die Schlackendecke ist schließlich als Tunnel erhalten oder noch häufiger eingebrochen. Das Gebilde gleicht dann mit seinen aufrechten Seiten und der eingesunkenen Mitte einem ausgeronnenen Sack.

Die zuletzt angeführten Erscheinungen datieren aus den neunziger Jahren[1]) (1893), als das Magma aus Halemaumau überfloß. Libbey beobachtete, wie die Schlacken auf dem Lavasee durch ständige Strömungen[2]) nach den Ufern getrieben wurden und dort strandeten. Der Wall überhöhte allmählich seine Umgebung, das Lavaniveau im „pit" stieg gleichfalls, so daß ein Überfließen und Durchsickern durch den Uferwall stattfinden konnte.

Die derart entstandenen Ströme sind merkwürdigerweise zum Teil als Blocklava (Aa) erstarrt. Vielleicht hat das raschere Fließen auf dem stärker geneigten Untergrund die notwendige, schnellere Abkühlung herbeigeführt. Die Schnelligkeit der Erkaltung allein gibt aber nicht den Ausschlag — kennen wir doch auf Hawaii Pahoehoe-Kaskaden von 200 m Höhe (z. B. Mauna Loa 1855) —, sondern ihr Verhältnis zur Bewegungsgeschwindigkeit ist maßgebend, ob Pahoehoe oder Aa entsteht. Dana glaubt, daß Fließen über feuchten Untergrund Blocklava entstehen lasse; A. Heim läßt rasche Entgasung wirksam sein. Zweifellos spielt die dem Strom eigentümliche

[1]) Auch 1842 (Coan) und 1865 (Brigham) war Halemaumau bis zum Rande gefüllt. Daly fand im Januar 1910 denselben Stand; im Februar war das Magma wieder verschwunden!

[2]) Nach Libbey sollen die Strömungen durch die vor den Gasexplosionen des Old faithful stattfindende Aufwölbung der Oberflächenkruste hervorgerufen worden sein.

Digitized by Google

Wärmemenge eine bedeutende Rolle, da bei sonst gleichen Bewegungsbedingungen[1]) überhitztes Magma sich anders verhalten wird, als solches, dessen Temperatur bei der Eruption schon nahe dem Kristallisationspunkte liegt.

Blocklava fehlt sonst im Kilauea vollständig. Anders ist es freilich mit den großen Strömen des Mauna Loa; Brigham hat auf die Bedeutung dieser Strukturform für die Physiognomie der ganzen Insel hingewiesen, denn leicht verwitternde Blocklava gibt der Vegetation im Gegensatz zu Pahoehoe rasch günstige Existenzbedingungen.

Wenden wir uns nun den Wandungen des Kilauea-Kraters zu. Sie heben sich fast ringsum vertikal aus dem asphaltschwarzen Boden heraus. Nur im Süden sind sie durch nur noch 30—40 m hohe, steile Böschungen ersetzt. Die Zusammensetzung ist sehr gleichförmig: in großer Regelmäßigkeit sind Basaltlagen aufgeschichtet, die ihrer Herkunft nach dem Mauna Loa angehören. Daly[2]) hat zwischen ihnen einen größeren Intrusivkörper entdeckt, dessen Vorhandensein eine gewichtige Stütze für die Annahme abgibt, der Herd des Kilauea sei eine vom Loaschlot abgezweigte Intrusivmasse.

Gekrönt werden die Kraterwände von einer Lage grünlicher Tuffe. Die Verteilung dieser Massen ist folgende: im Norden fehlen sie ganz, in der Nähe des Kilauea iki stellen sie sich als dünne Schicht ein, im Süden bilden sie Bänke von 5 m und mehr Mächtigkeit Wir erkennen hier das Wirken des Passats. Als Hangendes der Tuffe treffen wir grobe Schotter, die durch ihre Schichtung auf Wassertransport weisen. Vereinzelt sind ihnen große Auswürflinge festen, blasenleeren Basalts eingestreut. Auch diese Schicht nimmt an Mächtigkeit gegen Süden zu, entsprechend den Neigungsverhältnissen des Untergrundes. In der Kauwüste, einem öden, sterilen Landstrich südlich vom Kilauea, sind in Regenrillen vorzügliche Profile aufgeschlossen. Die Unfruchtbarkeit hängt hier nicht allein mit Regenarmut zusammen (Leeseite des Passates!), sondern infolge der Mächtigkeit der genannten Tuffe liegt der Grundwasserspiegel für jegliche Vegetation zu tief. Krustenbildung und Flugsand sind in der Kau weit verbreitete Erscheinungen.

Die Tuffe müssen auf die einzige bekannte Explosion des Kilauea zurückgehen. Diese war ihm Jahre 1789. Ob das grobe Material über ihnen einer späteren Phase dieser Explosion entspricht, bleibe dahingestellt. Jedenfalls sind sie nirgends von Laven überdeckt[3]). Der

---

[1]) Stromgeschwindigkeit ist natürlich immer proportional dem Gefälle.

[2]) l. c. S. 116; die grobkristalline Masse liegt unter Uwekahuna.

[3]) Die Laven etwas südwestlich vom Kilauea gehören einer kleinen Spalten-

Digitized by Google

Kilauea ist also sicher noch niemals übergeflossen. Das ist ein Charakteristikum aller „pit craters" der Landschaft Puna. Vorzüglich ist diese Namengebung, denn sie enthält das wichtige morphologische Moment, das Maarartige, das alle diese Kratere, wie wir sehen, auch den Kilauea auszeichnet.

Wenn wir nun aus der Geschichte des Kilauea entnehmen, daß sich in ihm alle vulkanische Tätigkeit in Form ruhigen Oszillierens abspielte, daß explosive Vorgänge niemals seit 1789 eintraten, daß auch nach zeitweiligem Erlöschen das Wiedererwachen der schlummernden Kräfte durch keinerlei Paroxysmen gewaltsamer Natur eingeleitet wurde, drängt sich uns der Gedanke auf, daß der Kilauea als größter der pit craters damals im Jahre 1789 entstanden ist. Diese Katastrophe als Maarexplosion des Kilauea aufzufassen, hat schwerwiegende Gründe für sich[1]).

Daß der Kilauea 1789 nicht in seinem heutigen Umfange geschaffen wurde, lehrt der Zustand seiner Umrandung.

Schon oben ist der Konfiguration gedacht worden, die den Abstieg vom Volcano house ermöglicht. In drei Absätzen hebt sich die Kraterwand aus dem flachen, unter scharfem Winkel anstoßenden Kraterboden. Diese drei Terassen sind alle gegen Südost geneigt, so daß sich der Weg auf den schiefen Ebenen bequem zur Tiefe winden kann. Breite Spalten klaffen zwischen den dicht überwachsenen Staffeln: das Ausgehende der Verwerfungen, an denen die Schollen des Kraterrandes abgesunken sind. Es scheinen diese Brüche sich auch zu gabeln, so daß schmale Partien zwischen den Terrassen besonders tief einbrechen konnten. Eine schluchtartige, fast unzugängliche Depression westlich vom Weg dürfte als schmaler Graben zu deuten sein; sein Boden liegt tiefer als der des Kilauea. Die oberste Staffel erreicht durch das Ansteigen gegen Westen die Höhe des Kraterrandes, und die Verwerfungsspalte, die sie absondert, läßt sich noch ein Stück weit verfolgen. Sie vereinigt sich mit jenem ausgesprochenen Spaltensystem, das den ganzen Nordrand des Kilauea umsäumt. In diesen klaffenden Sprüngen lernen wir ein zweites Phänomen kennen, das den Umfang des Kraters größer werden läßt. Wir beobachten es rund um das weite Becken, und zwar bleibt der Parallelismus von Spalten und Kraterrand stets gewahrt. Jene machen sogar seine Umbiegungen mit, so daß wir im Südwesten,

---

eruption an, wie solche weiter südlich in der Kau in Form von Reihen kleiner Kegel wiederkehren.

[1]) Kanaken berichten, daß in der Nähe des Kilauea, wohl an seiner Stelle, vor 1789 ein kleines Kraterchen lag, auf dessen Rand ein der Pele heiliger Tempel stand.

Digitized by Google

aber auch an anderen Stellen, die eigenartige Erscheinung gekrümmter Spaltenzüge wahrnehmen können. An vielen Orten, so besonders im Westen entlang der ganzen „Uwekahuna" genannten höchsten Erhebung des Kraterrandes, laufen Spalten des hier Nordost bis Südwest streichenden Systems in ihn aus und sondern von ihm mauerartige Felskulissen. Sie stürzen zur Tiefe und ihre Schuttkegel werden im Laufe nachfolgender Eruptionen resorbiert oder doch zugedeckt. Wir vermissen sie fast allenthalben am Fuß der noch vertikalen, aber ständig zurückweichenden Kraterwände. Es liegt hier die ausgesprochene Tendenz vor, die übersteilen Kraterabstürze durch Böschungen zu ersetzen. Im Südosten ist dies erreicht und wir vermissen dort darum diese Art von Spaltenzügen, die eine Beziehung zum Kraterrand erkennen lassen.

Gerade an der Südumsäumung des Kilauea komplizieren sich die Erscheinungen, da sich hier die Ausläufer eines großen von Nordost nach Südwest streichenden Verwerfungssystems bemerkbar machen, das bei dem Erdbeben des Jahres 1868 durch lange Spaltenzüge erweitert wurde. Diese klaffenden Risse sind unabhängig von den Vorgängen im Kilauea entstanden, und wir sehen deshalb auch, daß sie sich seiner Umrandung nicht anschmiegen, sondern diese zerschneiden. Der lehrreichste Punkt in dieser Hinsicht ist wiederum die Südwestecke des Kraters, an der wir erstens das Einlenken und Anschmiegen jener Spalten sehen, die zum Losbrechen von Trümmern des Kraterrandes führen, und daneben das zweite, quer zum Kraterrand verlaufende System beobachten können. Als Klüfte enden diese Spalten in den Steilhängen. Weithin lassen sie sich nach Süden verfolgen und verlieren sich in der Kau-Wüste. Reihen von Schlackenkegelchen[1]) sind ihnen aufgesetzt. Augenfällig tritt der Parallelismus hervor zwischen ihnen und den scharf ausgeprägten Bruchrändern, die, dem Gehänge des Mauna Loa entlangstreichend, die Kau-Wüste als seichten Graben einschließen. Der Boden dieses Grabens ist gegen Südwesten abgedacht (S. 186); in diesem Sinne verlaufen auch kurze, sanderfüllte Wasserrisse, die am Kilauea-Südrand ihren Ursprung nehmen. Ähnliche, doch ganz unbedeutende Spuren von Rinnsalen ziehen auch über die Kraterböschungen gegen Norden. Sie enden in flachen, abflußlosen Becken, die sich staffelförmig wiederholen, bis wir im Abstieg die asphaltschwarze Pahoehoe erreichen. Auch hier im Süden finden sich also die als erstes Randphänomen beschriebenen Terrassen, wie wir sie am

[1]) Wenig südwestlich vom Kilauea ragen in schütterem Wald auf einer dieser Spalten flache Lavakegel auf, die Ausbruchspunkte für die weit ausgebreitete Pahoehoe in der Nähe.

Digitized by Google

Volcano house kennen gelernt haben. Da diese absitzenden Staffeln ihre ursprüngliche Neigung gegen Südwest bewahrt[1]) haben und voneinander durch mehr oder weniger steile Böschungen getrennt sind, konnten am Fuße jeder höheren Stufe beckenartige Depressionen entstehen.

Auf der Karte fällt eine als „sulphur bank" bezeichnete Gesteinszunge auf, die in der südlichen Hälfte des Kraters in ihn hineinragt. Eine Untersuchung zeigt das Unzutreffende der Benennung, denn von Schwefelexhalationen oder deren Resten ist in der Tat nirgends eine Spur zu finden. Tuffe und darüber grobgeschichtete Massen setzen sie zusammen[2]). Ein Vergleich mit den Profilen in der Kau-Wüste läßt die Sulphur bank sogleich als eine abgesunkene Scholle, als ein eintauchendes Stück des Kraterrandes erkennen, wenn auch die liegenden Basalte nicht mehr aufgeschlossen sind. Das „Eintauchen" kann nirgends im Kilauea so vorzüglich beobachtet werden wie hier. Im Osten, wo sich die Scholle an den Kraterrand anlehnt, sind ihre fast senkrechten Abbrüche wohl 10—15 m hoch; sie werden nach Westen zu immer niederer, die Sulphurbank verschwindet, auf sie schieben sich schwarze Lavamassen mit wulstigem Stirnrand.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Sulphurbank ehemals auch eine „Staffel" war und von dem einstigen Kraterrand, den wir hier zu suchen haben, in derselben Weise absank, wie dies in der Nähe des Keanakakoi[3]) oder an der Südeinfassung des Kilauea heute zu beobachten ist. Das Zurückweichen der Kraterwände tritt eklatant in die Erscheinung. Die Sulphurbank zeigt aber ein merkwürdig stationäres Verhalten, während der Kilauea-Rand schon 500 m weiter nach Süden gewandert ist. Südlich von ihr sind die Laven in eine durch Einbruch entstandene Bucht gedrungen; sie selbst ist als Halbinsel bestehen geblieben[4]).

Wenn wir nun auch noch am Westrand, wo wir das Abbröckeln der Kraterwände, die Spaltenzüge schon kennen gelernt haben, sehen, daß die Umwallung treppenförmig ansteigt, daß sie sich als System von Terrassen[5]) mit wenig über 15—20 m Sprunghöhe heraushebt, so werden wir dem Phänomen allgemeine Verbreitung zuschreiben und das Absinken der Kraterwände des Ki-

---

[1]) Die Schollen gehörten der Kau-Abdachung an, die den Kilauea im Süden begrenzt.

[2]) An der Sulphurbank finden sich die besten Tuffprofile.

[3]) Ostrand des Kilauea.

[4]) In der Tat ist die Sulphurbank die einzige abgesunkene Scholle, die wiederholt beobachtet wurde, die also stabiler zu sein scheint als alle anderen absitzenden Terrassen. Brigham erwähnt sie schon um 1860.

[5]) Auffällig ist bei den Terrassen ihre gleichsinnige Neigung.

Digitized by Google

lauea auf eine gemeinsame Ursache zurückführen müssen.

Die Maar-Explosion schafft einen Schlot, der rundum von vertikalen Wänden umgeben ist. Der Schlot füllt sich mit Magma, einer Flüssigkeit, der gegenüber die Schlotwände sich ähnlich verhalten, wie die Kraterwände gegen Luft. Letztere sind übersteil und suchen einen Ausgleich der Gefällsverhältnisse durch Abbrechen mauerartiger Partien entlang klaffender, dem Kraterrande paralleler Spalten. Aber auch die Schlotwände sind übersteil in Bezug auf das Magma, und zwar bis in jene Tiefe, in der der Druck der Magmasäule die Schlotwände vertikal zu erhalten vermag. Diese werden immer einen Neigungswinkel anstreben, mit dem das betreffende Gestein (hier Basalt) im Gleichgewicht ist. Dieser Tendenz entspricht ein Druck[1]) gegen die Magmasäule, den in gewisser Tiefe der Gegendruck des Magmas nicht mehr kompensiert. Von hier bis zum Kraterrand sind die zunächst vertikalen Schlotwände labil, und die Tendenz, eine „Normalböschung" zu erreichen, wird sich im Abbrechen und Einsinken von Teilen der Schlotwände, den beobachteten Schollen, kundtun. Daß am Kilauea neben dem Abbrechen der Kraterwände (zur Erreichung einer Normalböschung gegen Luft) auch ein Absinken großer Keile vom Schlotrand zur Erreichung einer Normalböschung gegen das Magma[2]) stattfindet, weist darauf hin, daß er die Öffnung eines sich trichterförmig erweiternden Schlotes ist. Dessen Größe muß eine bedeutende sein, denn das Einsinken von schmalen Schollen entlang steil einfallender Brüche wäre sonst nicht verständlich.

Das Abbrechen der Kraterwände ist eine seit Langem beobachtete Tatsache, und der Zusammenstellung von Brigham ist auch zu entnehmen,

---

[1]) Der Druck wirkt senkrecht zur Schlotfüllung, ist gleich einem Teile der Schwere, und zwar erreicht er den Wert: g m sin a cos a, worin g die Erdbeschleunigung, a die Normalböschung des Basalts gegen das Magma, m die Masse der labilen Schlotpartie sind.

[2]) Die vielleicht recht dicke Überkrustung, die den heutigen Kilauea-Boden bildet, kann außer Betracht bleiben; sie dürfte nach dem Stande des Lavasees in Halemaumau einen Wert von 100 m nicht wesentlich übersteigen. Das Absitzen der Schlotwände reicht aber viel tiefer: am Volcano house ist die Breite der Staffelzone etwa 700 m, an der „Sulphur-Bank" 800 m; nehmen wir für den angestrebten Böschungswinkel etwa 45° (gewiß zu niedrig, da Basalt und Basaltmagma geringe Dichteunterschiede haben und damit auch der angestrebte Böschungswinkel ein großer wird), so erhalten wir für die Tiefe, bis zu der ein Absitzen stattfindet, 800 m; bei einem Winkel von 60° schon 1300 m. Die Überkrustung der Magmasäule im Kilauea-Schlot spielt also bei den vorliegenden Phänomenen keine Rolle.

Digitized by Google

wie rasch dies vor sich geht. Ellis berichtet davon schon 1823. 1842 weiß Coan davon zu erzählen; 1864 fand Brigham beim Abstieg die Terrassen an der Nordseite, und bei einem weiteren Besuch im Jahre 1880 war der Kilauea um 5% größer geworden gegenüber 1865.

Daly (l. c. p. 98) meint, der Schlot des Kilauea, allerdings gemessen „below the explosion zone", sei wesentlich kleiner als der Kraterumfang. Er glaubt, ihm keine andere Größenordnung geben zu können, als sie die Necks früherer Perioden besitzen — Mt. Taylor nach Daly einer der größten bekannten Necks mit nur 450 m Durchmesser! Dem kann ich nicht beipflichten.

Versuchen wir, alles, was von den Kraterwänden in die Tiefe gebrochen und gesunken ist, wieder an seine Stelle zu setzen, so daß wir also ein Bild vom ursprünglichen Umfang des Kraters bekommen, so werden die gefundenen Maße auch für die Größe des Schlotes in der Tiefe Geltung haben. Unter den oben gemachten Voraussetzungen kommen wir zu Werten von 2:3 km als Durchmesser gegen 2,8:4,6 km des heutigen Kilauea. Diese Zahlen zeigen immerhin, um welche Größenordnungen es sich handelt.

Haben auch die meisten bekannten Necks nur geringen Umfang, so gibt es doch davon Ausnahmen. In Predazzo (Süd-Tirol) ist ein Schlot[1]) bloßgelegt und 1100 m in der Vertikalen aufgeschlossen, der mit seinen 3:4 km Durchmesser gewiß wetteifern kann mit dem Kilauea. Auch seine Wandungen konvergieren. Der Betrag der Verengerung innerhalb der aufgeschlossenen Teile ist aber so gering, daß ein bedeutenderes Kleinerwerden nach der Tiefe nicht zu erwarten ist.

Predazzo und Kilauea sind durch das Moment ihrer Größe miteinander verknüpft. Da sich in Predazzo aus der Gesteinsbeschaffenheit und einer Reihe anderer Tatsachen ableiten ließ, daß die vulkanische Tätigkeit in diesem Schlot ähnlich gewesen sein dürfte wie im Kilauea, ist wohl anzunehmen, daß an beiden Stellen das Ausmaß der Schlotbildung wie auch der Ablauf aller Erscheinungen im Gefolge davon durch das quantitative Verhältnis von Überhitzung und Gasgehalt zur Magmamasse kontrolliert wurde.

An den Kilauea sind im Osten noch zwei kleine Kratere angegliedert: Kilauea iki und Keanakakoi. Grabenartige Senken verbinden sie mit dem weiten Becken; beide sind aber noch vollständig von ihm getrennt. Auch ihre Tätigkeit vollzog sich unabhängig von der des Kilauea.

---

[1]) W. Penck, Der geologische Bau des Gebirges von Predazzo. N. Jahrb. f. Min. Beilageband XXXII, 1911, S. 239.

Digitized by Google

Damit zeigen sie ein Charakteristikum für satellitische Eruptionsöffnungen[1]). Diese Unabhängigkeit trotz der Nachbarschaft spricht auch für die geringe Tiefe des Herdes. Im Einklang damit steht, daß das dünne Gewölbe über der Magmakammer eingebrochen ist, und zwar gerade dort, wo es zwischen den drei Krateren einen nur schmalen Bogen bildete. Den Bruchspalten in den Gehängen der Senke, die Kilauea mit Kilauea iki verbindet, sind auch Laven entquollen, so daß wir annehmen können, der Einbruch stehe in ursächlichem Konnex mit Vorgängen in der darunter liegenden Magmakammer.

Die Ströme flossen in Kaskaden in den Kilauea einerseits und in ein merkwürdiges, in die Schwelle gegen Kilauea iki eingesenktes Tal andererseits. Dieses ist stufenförmig gegliedert, und es läßt sich mit vollster Deutlichkeit erkennen, daß die Furche durch Verschmelzung eines (vielleicht sogar zweier) Kraterchen mit dem Kilauea iki entstanden ist. Auch hier scheinen Einbrüche eine Rolle zu spielen, wenigstens sind hoch oben den steilwandigen Gehängen des Tales und in deren Fortsetzung gegen Osten auch den Hängen des Kilauea iki Spaltenergüsse entquollen. Ihre Ausbruchspunkte, zur Hälfte umwallt von nischenartigen, vielfarbigen Fladenhaufen, liegen in einer Reihe, parallel der Längserstreckung des Tales. Die Ströme sind es aber nicht, die Kilauea iki füllten. Vollkommen glatt, von wenigen Aufblähungen unterbrochen, dehnt sich die schwarze Lavaoberfläche: ein erstarrter See. 1868 brach der Boden auf, ein Lavasee erfüllte[2]) das steilumrandete Loch und erstarrte[3]). Dabei sank wie beim Gefrieren eines Wasserbeckens der erkaltende Spiegel gegen die Mitte ein, die Ränder lösten sich von der Kraterwandung und hinterließen eine Ufermarke, die etwa 2 m über dem aufgebogenen Lavarand horizontal an jener hinzieht. (Vgl. Abb. 5). Diese Ufermarke setzt über die eingeströmten Lavaergüsse[4]) weg. Spärliche Vegetation hat sich in den Kontraktionsrissen angesiedelt. Im Keanakakoi ist davon noch nichts zu sehen. Die Ähnlichkeit des von steilen, 60 m hohen Wänden umgebenen Kraterbodens mit einem gefrorenen, in Schollen geborstenen See ist außerordentlich groß.

Solche Bilder können nur entstehen, wenn die Eruptionen vollständig ruhig, ohne jede Explosiverscheinun-

---

[1]) Daly bezeichnet so jene Förderkanäle, die auf eine sekundär intrudierte Magmakammer bezogen werden müssen, nicht auf eine Primärintrusion in abyssische Spalten (l. c. S. 109).

[2]) Also synchron mit der Loaeruption.

[3]) Der damals entstandene Boden liegt fast 100 m tiefer als der des Kilauea!

[4]) Mit einziger Ausnahme eines jüngeren Stromes, der aus dem Tale von Westen her kam.

Digitized by Google

gen abliefen. Eine einmalige Explosion schafft den Schlot[1]), der von unten her mit Magma gefüllt wird. Ohne vorherige Anzeichen brechen die Laven[2]) wieder aus, der Spiegel des Sees steigt und erstarrt.

Was hier so deutlich zum Ausdruck kommt, bestätigt die Überlieferung auch für den Kilauea. In Kürze sei einiges aus seiner Eruptionsgeschichte mitgeteilt, um den Gegensatz zwischen der Explosion des Jahres 1789 und allen nachfolgenden Ereignissen hervortreten zu lassen.

Ellis besuchte 1823 den Krater und fand ihn 800 Fuß tief und in seinem ganzen Umfange mit einem Lavasee erfüllt. Eine Ufermarke fast 400 (?) Fuß[3]) höher deutete auf einen höheren Stand des Magmaspiegels. 1824 maß Leutnant H. B. M. S. Blonde die Tiefe des Kraters zu 500 m. Das Niveau war also fast um 250 m gefallen. Etwa 60 inselförmig aufragende Kegel waren tätig. Einer von ihnen ging in Trümmer, und an seiner Stelle entstand ein See.

A. Bishop berichtete 1825 von einem Steigen des Kraterbodens um 200 Fuß. 1831 wurde die obengenannte Ufermarke überflutet; im folgenden Jahr hören wir wieder von einem Sinken. 1838 wurde die Ufermarke (sie wird stets als „black ledge" angeführt) fast wieder erreicht.

T. Coan fand 1840 den Krater 900 Fuß[4]) tief; der große See hatte sich in mehrere kleinere aufgelöst, die verschwanden, an anderen Stellen wieder auftraten. Dieses Kommen und Gehen geschah ohne heftige Begleiterscheinungen. Im Zusammenhang mit einem Ausbruch nahe der Küste[5]) sank die Lavasäule im Kilauea. 1848 war der ganze Krater überkrustet, und als mächtiger Dom wölbte sich der Lavaboden selbst über die äußere Umwallung auf. Am Gipfel dieses Domes brach Lava durch — durch Aufschmelzen, wie Dana annimmt —, die Öffnung vergrößerte sich durch Abbrechen des Gewölbes (1849), und 1853 war es ganz eingesunken. Lavaseen entfalteten ihre charakteristische Tätigkeit. 1864 beschränkte sich diese auf Halemaumau und war gering. In der folgenden Zeit stieg die Lavasäule, Halemaumau wurde größer, neue Seen entstanden, bis 1868, im Erdbebenjahr, der Kraterboden einbrach und ein großer Lavasee sich ausbreitete. Sein Bestehen war von kurzer Dauer; der überkrustete

[1]) Die regellos verstreute Anordnung der Schlöte, die Kurzlebigkeit der Eruptionen führt Daly weiter als charakteristisch für satellitische Vulkane an; beides trifft für die pit craters von Puna zu.

[2]) J. Dana nimmt an, daß das Wiederausbrechen des Magmas durch Aufschmelzen erfolge.

[3]) Es heißt schätzungsweise: in halber Höhe; 400 Fuß dürfte zu hoch gegriffen sein.

[4]) Nach 1855 war die Tiefe 650 Fuß; 1865 wurde der heutige Stand mit etwa 300 Fuß (100 m) unter dem Kraterrand erreicht (Brigham).

[5]) Der große Strom von 1840, der einzige, der dem oben beschriebenen Sporn entquoll!

Digitized by Google

Kilauea-See wurde 1872 neuerlich zu breitem Dom aufgebläht. Er verschwand, neben Halemaumau bildeten sich neue Seen (z. B. Kilauea lake), die unter Erschütterungen des Untergrundes tätig waren (Challenger Expedition). Mit Schwankungen (1880) dauerte diese Phase bis in die neunziger Jahre, in denen Halemaumau seinen Umfang beträchtlich vergrößerte. Abgebrochene, randliche Schollen wurden dort als schwimmende Inseln im Lavasee beobachtet. 1891 versiegte Halemaumau vollständig und hinterließ ein von chaotischen Trümmern erfülltes Loch. Bald kehrte die Lava wieder und floß 1892 über. Zu gleicher Zeit wurde der Kraterboden aufgewölbt, so daß das Magma, sein Niveau behaltend, zu fallen schien. Doch schon 1894 sank der Dom, stieg die Lavasäule bis zum Überfließen aus Halemaumau. Ein ständiges Oszillieren! (Versinken 1895 (?), Überfließen 1908, Versinken 1909, Überfließen 1910, Versinken im selben Jahr.) Aber alle diese Vorgänge sind nunmehr auf Halemaumau beschränkt. Das deutet, wie Daly (l. c. S. 113) ausgesprochen hat, auf ein entschiedenes Abnehmen vulkanischer Tätigkeit im Kilauea gegenüber seinen Anfangsstadien. Kaum 100 Jahre liegt die Phase größter Tätigkeit zurück (Ellis 1823); rasch geschieht also Wärmeabgabe und Entgasung. Auch der Umstand spricht für die Jugend des Kilauea.

Seine Geschichte könnte unter Zugrundelegung der Dalyschen Auffassung wie folgt dargestellt werden: vom Schlote des Mauna Loa zweigt, wie etwa bei einer Flankeneruption, eine Magmamasse ab, ohne aber die Erdoberfläche zu erreichen. Der Intrusivkörper kam ihr doch nahe genug, um sich morphologisch als Aufblähung der Gehänge des Mauna Loa zu verraten. Die Gase sammeln sich an der Decke der neu entstandenen Magmakammer und, wo ihre Tension ausreichte, da bohrten sie einen Schlot durch die Basaltlager des Hangenden. An verschiedenen Punkten, zu verschiedenen Zeiten trat dieser Fall ein, so daß die Pit craters ungleiches Alter besitzen und keine Gesetzmäßigkeit der Anordnung verraten. Ihre Lage wird bestimmt durch die Konfiguration des Daches der Magmakammer.

Unter der Kulmination des Rückens, den die Intrusion aufwölbte, erreicht wahrscheinlich auch das Dach der Magmakammer seine größte Höhe. In besonderer Menge sammeln sich hier die Gase. Hier war darum auch eine gewaltigere Explosion zu erwarten als bei irgendeinem der Kratere von Puna. Ein ausnehmend breiter Schlot, der des Kilauea, mußte entstehen. Wahrscheinlich geschah dies im Jahre 1789. Wie viele der Pit craters, erfüllte auch den Kilauea darauf die dünnflüssige, weil überhitzte Basaltlava. Während aber an anderen Stellen die Füllmasse für immer erstarrte, blieb der Kilauea tätig. Die Ursache hierfür ist die, daß sich unter ihm nach

Digitized by Google

wie vor die größten Gasmengen sammeln, die als Träger der Wärme im Schlote aufsteigen, den Wärmeverlust gegen Luft nicht nur kompensieren, sondern noch übertreffen. Solange Entgasung aus dem überhitzten Magmareservoir anhält, wird der Schlot offen gehalten, werden Lavaseen bestehen bleiben. An der Erdoberfläche machen sich diese Vorgänge der Tiefe mit ihren Schwankungen in den beschriebenen Phänomenen geltend: das Oszillieren der Lavasäule, die auffällige Ruhe aller Erscheinungen, der charakteristische Mangel explosiver Ausbrüche trotz Überkrustung und oberflächlichen Versiegens der flüssigen Schlotfüllung u. s. f. Zu gleicher Zeit weitet sich die Krateröffnung, die übersteilen Schlotwände suchen durch Abbrechen und Niedersinken ganzer Schollenkomplexe stabile Böschungen zu erreichen. Es bilden sich die Züge heraus, die uns heute am Kilauea entgegentreten

Seenstudien in Nord-Kamerun.

Von Prof. Dr. **Kurt Hassert** in Köln.

(Schluß.)

8. Der Große Ndü-See[1]).

Die Landschaft Bafum ist reich an jungvulkanischen Gesteinsdecken und Kraterbergen und birgt auch einige vulkanische Seen, deren größter der 1905 von Glauning entdeckte und später von Heigelin besuchte Ndü im Gebiete Njos ist. Da ich ebenfalls mehrere Tage am See verweilte, so erbauten sich meine Leute, soweit sie nicht in einigen leerstehenden Feldhütten Unterkunft fanden, aus den biegsamen Zweigen der Raphiapalme eine Anzahl Buschhütten.

Die Wasserfläche wird von den Eingeborenen als Ndü oder Ndi, d. h. Gott-See bezeichnet — Glauning schrieb ursprünglich Ilüi — und weicht durch ihre Gestalt auffallend von den übrigen Seen Nord-Kameruns ab. Während diese nämlich mehr oder minder rundliche Becken sind, erfüllt der Ndü eine langgestreckte Mulde, die etwa 170 m tief in eine typische Granithochfläche eingesenkt ist. Grobkörniger Granit setzt weithin die Seeumgebung zusammen, die ein abgehobeltes, stark welliges Rumpfschollenland darstellt. Die rundlichen Hügel und Rücken und die teils flacher, teils steiler geböschten Talgehänge überzieht ein hellgrüner Grasteppich, während schmale, dunkle Uferwaldstreifen die Wasserläufe umsäumen. Überall liegen zahllose abgerundete Felsblöcke herum, die zum Teil den Umfang eines kleinen Hauses erreichen und die für den Granit so bezeichnende wollsackartige Verwitterung zur Schau tragen. Auf beiden Längsseiten

[1]) Glauning, a. a. O. S. 238. — Glauning, Von Bamenda an die Westgrenze. Dtsch. Kol.-Bl. 19 (1908), S. 68. — Hassert, Bericht S. 190, 191. — Hassert, Forschungs-Expedition S. 24, 26.

Digitized by Google

der Seemulde gehen die felsigen Uferböschungen rasch in vollkommen senkrechte Wände über, die einen Schuß in laut hallendem Echo vielfach zurückwerfen. Die nördliche Schmalseite wird durch eine niedrige, zum See sehr steil, nach außen hin etwas sanfter abfallende Tuffmauer gebildet, die quer durch die Granitmulde hindurchzieht und den ursprünglich offenen Abfluß des Ndü abgesperrt hat. Die südliche Schmalseite setzt sich mit flachen Ufern in eine kleine, baumreiche und zum Teil versumpfte Schwemmlandsniederung fort, die, von höheren Bergzügen umrahmt, wohl das landfest gewordene See-Ende darstellt. Hier wurde, 175 Schritte vom Ufer entfernt, in 1075 m Meereshöhe das Lager aufgeschlagen. Glaunings Höhenangaben, die anfangs 1700 m, später 1200—1400 m verzeichneten, sind zu hoch. Doch verdankt man dem um die Erforschung seines Bezirkes unermüdlich tätigen Hauptmann die erste Übersichtsskizze, die — durch eine kleine Basismessung, durch zahlreiche Winkelmessungen und sonstige Angaben und einige photographische Aufnahmen erheblich verändert — auch für die vorliegende Karte als Unterlage diente. Glauning schätzte die Breite des Sees auf 2—2½ km und die Länge auf 3—4 km, während Heigelin 2½ und 6 km annahm. Ich ermittelte für den See, der übrigens das zweitgrößte Wasserbecken Nord-Kameruns ist, eine fast rechteckige Umrißgestalt mit 3 km Länge und 1,7 km größter Breite. Die Regelmäßigkeit der Umrißformen wird nur durch einige kleinere Vorsprünge in der Nordecke, durch einen größeren halbinselartigen Vorsprung im südlichen Drittel der Westseite und durch eine Reihe felsiger Inselchen unterbrochen. Die mit üppigem Gras und Buschwerk bedeckten Klippen, von denen zwei aus hartem Granit und zwei andere aus widerstandsfähigem, festverbackenem vulkanischem Tuff bestehen, sind dort, wo die großen Seetiefen beginnen, in etwa 30 m Abstand der östlichen Steilwand vorgelagert und ragen nicht sehr hoch über den Wasserspiegel empor. Von der Höhe gesehen, gewährt der See einen prächtigen Anblick. Plötzlich aus der Tiefe fast unmittelbar zu unseren Füßen aufblitzend, entlockte er selbst den stumpfsinnigen Trägern einen Ausruf des Erstaunens und veranlaßte sie zu eingehenderer Betrachtung: so nachhaltig wirkte das unvermutete Landschaftsbild auf sie ein.

Die Sonderstellung, die der Ndü durch seine Umrißformen einnimmt, weist auf eine von den übrigen Seen Nord-Kameruns abweichende Beschaffenheit und Entstehung hin. Tatsächlich ist er wohl das interessanteste Seebecken des Schutzgebietes, über dessen Bildungsgeschichte die Lotungen im Verein mit den tektonischen und geologischen Verhältnissen der Uferumgebung folgendes vermuten lassen: In einer langgestreckten, einst mit offenem Abflusse nach Norden versehenen und sich noch jetzt deutlich nach Norden öffnenden Mulde, die als ein echtes Erosionstal in das granitische

Digitized by Google

Rumpfgebirge eingegraben ist, wurde durch vulkanische Kräfte ein tiefes Maar ausgeblasen. Da die Mulde sonst keinerlei Störungen aufweist, so scheint das Maar in Übereinstimmung mit den von Branca aufgestellten Anschauungen unabhängig von Bruchlinien, z. B. dem nur wenige Kilometer entfernten und vielleicht einen Graben darstellenden Djuonga-Tal, entstanden zu sein. Die das Maar schaffenden Kräfte sprengten einen Teil der sanfteren Granitumwallung der Mulde fort und schütteten eine mächtige, deutlich in zahlreiche dünne Lagen gegliederte Tuffwand auf, die fast die ganze östliche Längsseite und die nördliche Schmalseite, also die ehemalige Abflußseite des Sees einnimmt. Die Tuffe bestehen aus grobkörnigen, schwarzgrauen bis dunkelbraunen oder schwarzen, fest verbackenen Aschen und Schlacken, die größere und kleinere Basaltstückchen, graue und rötliche Granitbröckchen, vulkanische Bomben und gelblichgrüne Olivinknollen in reicher Fülle einschließen. Die Tuffe lagern teils horizontal, teils sind sie unter einem Winkel von 10—20° leicht geneigt. Vom Nordende des Sees aus am Ostufer entlang fahrend, kann man verfolgen, wie die Tuffschichten sich ganz allmählich aufwärts wölben und einen hellfarbigen Granitkern sowie eine aus der Tiefe emporgequollene Masse von Basaltlava überlagern, um sich dann wiederum langsam zu senken. Stellenweise wird indes die oben wagerecht abschneidende Tuffwand, namentlich längs der höchsten, den Seespiegel um etwa 100 m überragenden Erhebung, von förmlichen Verwerfungsklüften und Sprüngen durchsetzt, an denen die einzelnen Tufflagen unregelmäßig gegeneinander verschoben sind. An dieser höchsten Stelle der Tuffwand, die mit ihren malerischen Türmen und Abbrüchen fast an die Steilküste Helgolands erinnert, setzen auch unvermittelt die großen Seetiefen ein. Hier sind zwei aus dichtem Basalt und vulkanischem Tuff zusammengesetzte Inselchen dem Steilufer vorgelagert, und hier ist auch die schon von weitem als dunkelschwarzer Fleck erscheinende Basaltlava etwa 3 m hoch über die Wasserfläche emporgequollen. Endlich birgt die Tuffwand noch mehrere geräumige Höhlen, deren Grund etwas unter den Wasserspiegel hinabreicht. Diese Höhlen sind wohl nicht auf Brandungs- und Wellenwirkung zurückzuführen, sondern sie sind durch die Natur des Tuffes bedingt und werden durch die Minierarbeit des reichlich vorhandenen Sickerwassers immer mehr erweitert und vergrößert. Die Decken hängen zum Teil stark über, so daß nach ihrem Einbruche die Höhlen zu Nischen werden. Von Süd nach Nord hin scheint sich die Tuffwand allmählich unter das Seeniveau zu senken, aber überall in nicht allzugroßer Tiefe auf der Granitunterlage zu ruhen. Namentlich im Bereiche des tuffüberdeckten Granitkerns und seine unmittelbare Fortsetzung bildend, dringt der Granit unter Wasser noch ein Stück in den See vor. Im Sonnenschein hebt sich über der bloß 2 m tiefen Schwelle das seichte Wasser durch seine hellere

Digitized by Google

Farbe deutlich ab, während zwei die Seefläche nur wenig überragende Granitklippen jener Schwelle aufgesetzt sind. Am Außenrande der äußeren Klippe endet die unterseeische Terrasse, indem hier sofort wieder die großen Tiefen einsetzen. Auch der vom Wasser überflutete Grund der ebengenannten Höhlen läßt die schmale Leiste gut erkennen, die eine Strecke lang die Ostseite des Sees zu begleiten scheint.

An der nördlichen Schmalseite ist die Tuffwand so niedrig — die Höhe beträgt hier bloß wenige Meter —, daß sie nächst dem Südufer die flachste Stelle der Seeumwallung bildet. Dennoch hat die Tuffmauer, die einer natürlichen Talsperre vergleichbar quer durch die Mulde hindurch aufgeschüttet wurde, den oberirdischen Abfluß unterbunden und den das Tal entwässernden Fluß zum See aufgestaut.

Der westlichen Seeseite fehlt die Tuffüberlagerung vollständig. Sie besteht ausschließlich wie die gesamte nähere und fernere Seeumgebung aus sehr grobkörnigem, dunkelgrauem, mit Gras und Moos bewachsenem Biotitgranit, der jedoch längs des Ufers — etwa von dem Halbinselvorsprung an nordwärts — in senkrechten, unersteiglichen Wänden abstürzt. Sie müssen wohl auf die Sprengwirkung der vulkanischen Kräfte zurückgeführt werden. Erst das südliche Drittel der Westseite und ebenso das südliche Drittel der Ostseite trägt wiederum die normalen rundlichen Formen und die Eigenart der von Verwitterungsblöcken übersäeten Granitlandschaft zur Schau, während die Südseite ein niedriges Schwemmlandsufer ist.

Demgemäß besitzt der Ndü eine Doppelnatur. Er ist seiner Entstehung nach eine Kombination von Granitmulde und Maar und setzt sich aus zwei durchaus verschiedenen Teilen zusammen. Der unversehrt gebliebene Rest der ursprünglichen Talmulde umfaßt das südliche Seedrittel und weist nur verhältnismäßig geringe Tiefen — bis 38,5 m — auf. Sobald man jedoch in den größeren vulkanischen Teil des Wasserbeckens einfährt, der durch seine senkrechten Felswände und dadurch, daß er sich zu einer eiförmigen Gestalt erweitert, schon äußerlich erkennbar ist, beginnen ganz unvermittelt die großen Tiefen, die bis fast zum Nordende des Sees hin anhalten.

Was die Tiefenverhältnisse im einzelnen betrifft, die schon Glauning und Heigelin als sehr beträchtlich bezeichneten, so wurden 16 Lotungsreihen durch den See gelegt und 120 Lotungen in Abständen von 15, 25, 30, 50, 75 und 100 Ruderschlägen ausgeführt.

Reihe a—b: 8,3 13,7 14,7 14,9 18,5 5 1,5 m.
„ b—c: 27,6 25,4 26,5 38,5 37 20,5 14,6 3 m.
„ c—d—b: 29,5 97,6[1]) 97,6 97,6 90,8 26,1 9,5 m.

[1]) Die liegenden Zahlen bedeuten, daß bei jenen Tiefen wegen Nichtausreichens der Lotleine kein Grund gefunden wurde.

Digitized by Google

Reihe b—e: 19,9 18,1 19,2 14,9 6,1 m.
„ e—f: 14,5 13,9 8,6 3,6 2,3 m.
„ f—g: 1/3 4,3 4,3 4,3 m.
„ g—h: 18,5 27 22,4 179,8 *208 208 208 208* 106,5 77,3 50,8 46 14,7 10,5 3,6 m.
„ i—k: 19,1 32,8 114,1 153,2 147,7 117,2 30,9 6,9 m.
„ k—l: 106,6 152,5 181,3 *208 208 208* 174 99,8 71,2 48 43,8 25,8 9,8 m.
„ m—n: 23,8 38,7 91 100,9 34,2 84,9 57,7 m.
„ n—h: 14,5 36,4 m.
„ h—o: 46,4 29,4 21,1 m.
„ g—c: 12,4 17,7 16,4 15,4 32,6 26,2 17,8 10,9 6,4 m.
„ p—q: 12,5 8,1 14,6 17,7 13,7 4,1 m.
„ q—r: 31 36,7 37,9 29,7 20,4 92,8 131,5 184 184,9 166 154,8 170,5 147 128,4 120,6 40,9 m.
„ s—t: 21,6 14,2 19,5 12,5 6,6 m.

Infolge starken Verlustes an Drahtlitze und Faden war es leider nicht möglich, trotzdem die Lotleine noch über 200 m Länge hatte, im gesamten mittleren Kerngebiet des vulkanischen Seeanteils den Grund zu erreichen. Als wahrscheinlichste Maximaltiefe möchte ich, soweit Vermutungen überhaupt einen Rückschluß zulassen, aus der Konstruktion mehrerer Profile 250—300 m annehmen. Jedenfalls dürfte der Ndü das tiefste Wasserbecken ganz Kameruns sein und den Vierwaldstätter See an Tiefe noch übertreffen. Die bei 100—150 m einsetzende Tiefenregion überwiegt in solchem Maße, daß im vulkanischen Seeanteil eine Flachzone auf weite Strecken hin vollständig fehlt. Namentlich die Granitwand des westlichen Ufers stürzt in der Nachbarschaft einiger Wasserfälle so unvermittelt ab, daß 3 m vom Ufer entfernt schon 58 m Tiefe herrscht und daß ein Auseinanderhalten der hier dicht gedrängten Tiefenlinien auf der Karte nicht möglich war. Nachdem die große Tiefe des Ndü feststand, wurden hauptsächlich die weniger tiefen Strecken ausgelotet, um dadurch wenigstens die Gestalt und Begrenzung des eigentlichen Tiefenbeckens zu ermitteln. Am ausgedehntesten ist die Seichtzone in der Nachbarschaft des Südufers. Hier ist dem sumpfigen, humusreichen Strande einen schmale Nehrung aus Schlamm, Sand, Gras, Gebüsch und zusammengeschwemmtem Holzwerk vorgelagert, und an sie stößt, von Wasserpflanzen überwuchert, eine breite Untiefenfläche. Die hier ausmündenden Bäche schieben ihre kleinen Schuttkegel allmählich seewärts vor, wie sie auch schon das südlichste Ende des Sees im Laufe der Zeit zugeschüttet und verlandet haben. Innerhalb des Seichtwassergürtels besteht der Seegrund vorzugsweise aus Sand, der, weil er aus der Verwitterung des Granits hervorgegangen ist, ein Gemenge

Digitized by Google

feiner Quarzkörnchen, abgerollter Feldspätchen und zersetzter Glimmerblättchen bildet. Sonst brachte das Lot als Bodenproben wiederholt schwarzen Schlamm mit herauf, der namentlich die größeren Tiefen zu verhüllen scheint.

Die Farbe des Wassers ist intensiv grün bis dunkelgrün und nimmt einen immer dunkleren, schließlich einen schwarzgrünen Ton an, je tiefer der See wird. Stellenweise erscheint das Wasser auch grünblau und im einfallenden Sonnenlichte tiefblau. Schon Heigelin hob diese tiefblaue Färbung hervor. In den Höhlen nimmt das Wasser einen bläulich schillernden Ton an. Dagegen erschien es bei einem heraufziehenden Tornado, der zugleich die Seeoberfläche in starke, von weißem Schaum gekrönte Wellen warf, unter dem Einflusse der dunklen Bewölkung fast schwarz. Die Sichttiefe ist nicht allzu beträchtlich[1]). Am wenigsten klar und durchsichtig ist das durch Schlamm und Sand stark verunreinigte Wasser des südlichen Seeteils. Die Oberflächentemperaturen des Wassers waren teilweise höher als die Lufttemperatur und übertrafen die nächtlichen Minima (18 und 16,2° C.) nicht unerheblich. Während des Tornados war das Seewasser viel wärmer als der kühle Regen[2]).

[1])

Tag (1908)	Stunde	Lotungsreihe	Wassertiefe (m)	Sichttiefe (m)
23. V.	3.45 p	b—c	26,5	3,5
24. V.	9 a	g—h	106,5	4
,,	12.10 p	i—k	117,2	4
,,	5.30 p	h—o	29,4	3,5
25. V.	7.35 a	p—q	14,6	3,5
,,	8.30 a	q—r	184	4

[2])

Tag (1908)	Stunde	Lotungsreihe	Wassertiefe (m)	Oberflächentemperatur (° C.)	Lufttemperatur (° C.)	
23. V.	3.40 p	b—c	25,4	25	11.40 a	25,8
,,	4.25 p	c—d—b	90,8	25		
,,	5.40 p	f—g	4,3	24,9	6 p	21,9
24. V.	8.25 a	g—h	208	25	6 a	18,8
,,	11.55 a	i—k	153,2	24,9		
,,	2.15 p	k—l	174	25,3		
,,	5 p	h—o	46,4	25	6 p	19
25. V.	7.30 a	p—q	8,1	24,9		
,,	8.20 a	q—r	131,5	25	6 a	17
,,	10 a	q—r	40,9	25,1		

Digitized by Google

Weil die Wasserscheide unmittelbar um den See herumläuft und im wesentlichen nur die ihn rings umgebenden Höhen einschließt, so ist das Zuflußgebiet des Ndü klein. Dennoch geht ihm eine Anzahl Bäche zu, die zur Trockenzeit teils versiegen, teils das ganze Jahr hindurch Wasser führen und sich durch lebhaftes Rauschen bemerkbar machen. Der größte von ihnen ist der Tschuo Tschub, der inmitten eines dichten Gehölzes als stark brausender, wasserreicher Bach in die Südwestecke des Sees mündet. Das südliche, von den vulkanischen Umwälzungen nicht betroffene Seedrittel nimmt fast alle Zuflüsse auf, die darum auch hier das meiste zur Verlandung des Sees, zur Verringerung seiner Tiefen und zur Herausbildung einer breiten Wasserpflanzenzone beigetragen haben. Der vulkanische Seeanteil wird hauptsächlich durch eine Reihe von Wasserfällen und durch reichliche Zufuhr von Sickerwasser gespeist. Die Wasserfälle gehören vor allem der westlichen Steilseite des Sees an, sie fehlen aber auch der senkrechten Tuffseite nicht. Über die Granitwände und Granitklippen rieselt auch sonst das Wasser in zahllosen feinen Streifen, so daß die feuchte Gesteinsoberfläche im Sonnenschein wie ein Spiegel glänzt. An den Tuffwänden fällt das Sickerwasser ebenfalls unaufhörlich in schweren Tropfen herab, so daß man ständig von ihnen bespritzt wird, wenn man unmittelbar am Ufer entlang fährt. Auch das Innere der Tuffschichten ist stark durchfeuchtet, und das ständig herabfallende Sickerwasser hat in den Höhlen kleine, aber deutlich erkennbare Ansätze stalaktitischer und stalagmitischer Gebilde geschaffen, die auch an der Außenseite der Tuffmauer wiederholt angetroffen werden. Es sind intensiv gelbbraune Säulchen, oder sie sehen wie kleine Kraterchen aus. Leider sind sie so bröckelig und so leicht vergänglich, daß Proben nicht mitgenommen werden konnten.

Nach Glauning ist in der Richtung der Längsachse des Sees ein oberirdischer Abfluß namens Kuli vorhanden. Ein solcher war jedoch nicht wahrzunehmen, und selbst bei Hochwasser scheint der See nicht über den niedrigen Tuffrand überzufließen[1]), so daß er als oberirdisch abflußlos bezeichnet werden muß. Wohl aber ist unter dem Tuffriegel, der als ein fremdartiges Gebilde die Granitmulde quer durchsetzt, ein kurzer unterirdischer Abfluß vorhanden, der dann in offenem Bett weiterführt und die unmittelbare Fortsetzung des oberen, zum See aufgestauten Flußstückes bildet. Der Kuli mündet in einen Nebenfluß des Katsena und gliedert den Ndü hydrographisch dem Stromgebiet des Benuë an.

Trotzdem die Bäche, die Wasserfälle, das Sicker- und Rieselwasser dem See das ganze Jahr hindurch Nahrung zuführen, scheint er haupt-

[1]) Wäre das der Fall, so müßte das überfließende Wasser seine einschneidende und ausnagende Wirkung in Gestalt eines noch so schmalen Flußbettes ausgeübt haben.

Digitized by Google

sächlich durch die ihm unmittelbar zugehenden Niederschläge gespeist zu werden. Daher war während meines in die Übergangszeit fallenden Aufenthaltes vielerorts eine helle Ufermarke zu erkennen, die einen zur Regenzeit um etwa ¾ m höheren Wasserstand anzeigt. Auch an der niedrigen Tuffwand der Abflußseite trat diese Flutmarke deutlich in die Erscheinung. Bei Hochwasser dürfte das niedrige Uferland am Südende des Sees teilweise überschwemmt oder versumpft sein, und auch zur Trockenzeit ist es so feucht, daß ich zur Vorsicht an jedemTage Chinin nahm. An einigen Stellen der Wasserfallstrecke und der Tuffseite war eine doppelte Wasserstandsmarke nachweisbar, indem über der unteren, ¾ m hohen Flutmarke noch eine etwa 10 cm mächtige hellgraue Marke verläuft, die entschieden einen älteren Eindruck macht und den wohl nur sehr selten erreichten Höchsstand des Sees bezeichnet.

Der Ndü liegt inmitten des Nord-Kameruner Graslandes. Geschlossener Baumwuchs findet sich nur längs der Wasseradern in Form schmaler Uferwaldstreifen, unter deren Bäumen die vielseitig nützliche Raphiapalme die Hauptrolle spielt. Die geschützten feuchteren Vertiefungen bergen auch vereinzelte hochstämmige Öl- und Weinpalmen, schlanke Drazänen und Gruppen üppiger Baum- und Buschvegetation, die besonders in der Schwemmlandsmulde am Südende des Sees häufig sind. Oft sind in das übermannshohe Gras auch kleine Farmen nebst den zugehörigen Feldhütten eingestreut. Ein Heer zierlicher Farnkräuter und kleiner kletternder, schlingender und windender Pflänzchen, deren aromatisch duftende Blüten die Insekten anlocken, wuchert zusammen mit Gras und Moos in den feinen Ritzen und Schichtflächen der Tuffe oder überzieht die rauhe Oberfläche des Granits, während das Sicker- und Rieselwasser selbst an den steilen Wänden einer höheren Baum- und Buschvegetation die Fußfassung ermöglicht hat. Der Schlamm- und Sandgrund der Seichtwasserzone am Südende und teilweise auch am Nordostende des Sees trägt ein dichtes Kleid von Wasserpflanzen, unter denen hohes Schilfgras, Seerosen und eine Pflanze mit kleinen hellgelben Blüten besonders erwähnenswert sind. Auch hier gesellen sich zu ihnen zahlreiche abgestorbene Bäume, deren blattlose, weißgraue Zweige ein unangenehmes Fahrthindernis bilden. Weiter seewärts wurde beim Loten auch noch braungrünes Seegras mit emporgebracht.

Im See gibt es bloß kleine Fische, dazu viele Blutegel, deren Blutgier meine Leute einmal eilends aus dem Wasser herausspringen ließ. Zahlreiche Wasservögel, namentlich Enten, beleben den See, auf den Bäumen und in den Höhlen nisten wilde Tauben, und an die weit über den Wasserspiegel hängenden biegsamen Zweige der Ufergebüsche haben kleine geschäftige Webervögel ihre Nester angeheftet, die sich durch ihre helle strohgelbe

Digitized by Google

Farbe scharf vom dunklen Blattgrün abheben. Raubvögel verschiedener Art sind ebenfalls vorhanden. Die zahllosen Hohlräume und Schichtfugen der Tuffwände beherbergen Scharen großer hornissenartiger Stechfliegen, die ihre kleinen Nester mit Vorliebe an die senkrechten Felsmauern kleben und uns mit lautem Summen zudringlich umschwärmten. Über dem Wasser endlich treiben große, schillernde Libellen ihr Spiel.

In der Nachbarschaft des Sees, wenngleich nicht unmittelbar an seinen Ufern, gibt es mehrere Dörfer, denen die um das Wasserbecken herum angelegten Farmen gehören. Zahlreiche Pfade, die zu den Ortschaften oder zu den Feldern führen, treffen von verschiedenen Seiten her an den weniger steilen Ufern zusammen. Die Eingeborenen, denen durch die im Graslande üblichen Flötensignale meine Ankunft bald bekannt geworden war, brachten nach Überwindung der ersten Scheu reichliche Verpflegung. Meine ihnen unverständlichen Arbeiten konnten sie sich freilich nicht enträtseln, und weil der See als heilig gilt, so haben sie den wilden Tornado, der mich beim Loten überraschte, gewiß als Strafe des beunruhigten und erzürnten Wassergeistes gedeutet. Als sie das Faltboot mit den Wellen kämpfen sahen und als es gar ihren Blicken entschwand, weil wir vor den Windstößen und Regenböen in eine der gerade benachbarten Höhlen der sonst völlig schutzlosen Tuffmauer flüchten mußten, da flehten sie, wie ich später erfuhr, zu den Göttern, daß dem Fremden nichts Böses widerfahren möchte. Nahezu eine Stunde hielt der Gewittersturm an, und weil der starke Wellengang das Boot, nachdem wir es halb aufs Trockene gezogen hatten, in bedenklicher Weise an den scharfen Kanten der früher erwähnten Gesteinsleiste hin- und herrieb, so mußten wir es in unbequemer Stellung so lange festhalten, bis die Gewalt des Orkans gebrochen war.

9. Besuchte, aber nicht ausgelotete Seen.

Unmittelbar am Ostrande des rings von steilen Wänden umrahmten Beckens von Kuk liegt der Kleine Ndü-See[1]). Hat man das Dorfgehölz des stattlichen Ortes verlassen, so muß man mehrere breite, wasserreiche Flüsse überschreiten, die ihr Bett in eine mächtige, mit vielen Basaltstücken durchsetzte Lehmdecke eingegraben haben, während grobkörniger Biotitgneis- und Granit die unmittelbar benachbarten Höhen aufbaut und die Unterlage bildet. Je näher man dem vulkanischen See kommt, um so häufiger werden dichte Basalte, feinporöse und blasig-schlackige Feldspatbasalt-Laven, vulkanische Bomben und hellbraune Tuffe. Noch ein kurzer Aufstieg, erst steil zum Plateaurande empor, dann sanfter über die stark-

[1]) Glauning, Von Bamenda an die Westgrenze S. 68. — Hassert, Bericht S. 190. — Hassert, Forschungs-Expedition S. 24.

Digitized by Google

wellige Hochfläche, die sich in gleichartiger Beschaffenheit weit nach Norden hin fortsetzt. Da öffnet sich plötzlich ein tiefes Loch, das als ein echtes Maar mit steilen Wänden aus dem Plateau herausgesprengt ist. Die ausgeworfenen Aschen und Schlacken wurden zu einem mächtigen Tuffkranze aufgehäuft, dessen deutlich geschichtete dünne Lagen schräggestellt sind und in sanftem Neigungswinkel nach außen hin einfallen. Reichliche Mengen von Granit-, Glimmerschiefer- und Quarzbrocken sind in ihnen enthalten, die von den vulkanischen Kräften mit emporgerissen und teilweise an den Rändern kontaktmetamorphisch verändert wurden.

Die Seeumgebung ist echtes Grasland mit Mais-, Makabo- und Kürbisfarmen, die bis zum Kraterrande reichen und an den weniger steilen Böschungen bis auf den Grund des Kessels vordringen. Im Schutze desselben gedeihen auch einige kräftige Gehölzgruppen. Der idyllische, schwarz-dunkelgrün schillernde See selbst ist fischlos. Rings von einer niedrigen, senkrechten Ufermauer eingefaßt, liegt er 1400 m über dem Meeresspiegel und etwa 70 m unter dem oberen Rande des Plateaus. Er hat nach Glauning eine kreisrunde Gestalt von 600 m Durchmesser, während ich einen eiförmigen Umriß mit 400 m Länge und 200 m Breite ermittelte. Nur an einer Stelle, und zwar nach der Stirnseite des Sees zu, erniedrigt sich die Tuffwand ganz beträchtlich. Ein oberirdischer Abfluß ist nicht vorhanden; doch entspringen am Außenrande des Maares und teilweise wohl von ihm gespeist zahlreiche Bäche. Der See selbst nimmt einige kleine Zuflüsse auf, deren Rauschen von der Höhe aus deutlich wahrnehmbar war. Doch ist das Zuflußgebiet nur unbedeutend, weshalb unterirdische Zufuhr die Hauptrolle spielen dürfte.

Da ich das Maar erst am Spätnachmittage erreichte und wegen Verpflegungsschwierigkeiten Kuk am nächsten Morgen wieder verlassen mußte, so konnte ich dem See nur einen einstündigen Aufenthalt widmen. Ganz von selbst gedachte ich dabei des Mannes, der um die Erforschung Kameruns und Deutsch-Ostafrikas sich hohe Verdienste erworben hat und zu dessen letzten Entdeckungen jener See gehörte: des kurz vor unserer Ankunft im Kampfe gegen die Muntschi gefallenen Hauptmanns Glauning. Um das Andenken des verdienten Forschers zu ehren und gleichzeitig Verwechselungen mit dem benachbarten großen Ndü-See in der Landschaft Njos vorzubeugen, habe ich mit Genehmigung des Reichs-Kolonialamtes dem kleinen Ndü den Beinamen Glauning-See gegeben. —

Südwestlich von Fumban, der Hauptstadt des Bamum-Reiches, steigt aus der eintönigen Hochfläche ein isolierter Gebirgsrücken auf, dessen ausdrucksvolle Umrisse sich bei klarem Wetter scharf aus der Umgebung herausheben. Es ist das Bapit- oder Batpui-Gebirge, ein jungeruptives Massiv aus Trachyt und Basalt, das auf einer Unterlage von Graniten

Digitized by Google

und rötlich-grauen Quarzporphyren ruht. Hat man den Steilhang erklommen, mit dem das Gebirge zu der unmittelbar benachbarten Unterkunftsstation Baigam abfällt, so steigt man zwischen zwei tiefen, wasserreichen Schluchten erst langsam, dann immer steiler zu einem zackigen Kamm an. Je näher man ihm kommt, um so mehr gesellen sich zu dem bisher allein herrschenden Trachyt schwarze zellige Basaltlaven und grobkörnige vulkanische Tuffe, und hat man den grasigen Grat erklommen, so stürzt er schroff und unvermittelt zu einem einsamen kleinen See oder richtiger einem größeren Teiche ab. Das ist der von Glauning entdeckte Mfu[1]), der später auch von dem Missionar Göring, von Guillemain und mir besucht wurde. Die dunkel-schwarzgrüne bis fast schwarze, bewegungslose Wasserfläche ist so klar, daß die Umgebung sich deutlich in ihr spiegelt. Der ungefähr kreisrunde See, dessen Fläche Guillemain auf 500 qm schätzt, füllt den Grund eines 75—100 m tiefen Schlundes aus[2]) und ist ein echter Kratersee, der rings von fast senkrechten Felswänden umsäumt wird. Einige kaminartige Einrisse durchschneiden sie und enden kurz oberhalb des Seespiegels in einer rings geschlossenen vertikalen Mauer, deren horizontal geschichtete dickbankige Gesteine unmittelbar über der Wasserfläche eine etwa 1 m hohe hellgraue Wasserstandsmarke zeigen. Die überaus jähen Gehängeneigungen, die sich in gleicher Weise unter Wasser fortzusetzen scheinen, lassen vermuten, daß beim Bapit-See ähnlich abnorme mittlere Böschungswerte wie beim kleinen Epocha-See zu verzeichnen sind[3]). Mehrere einsame hochstämmige Weinpalmen oder die stehengebliebenen Stümpfe von ihnen beleben im Verein mit einigen kleinen Gehölzgruppen die grasigen Steilhänge, unter deren grüner Pflanzennarbe überall das weißgraue Felsgestein (wohl Trachyt) und der darüber lagernde rötlichbraune Tuffmantel zum Vorschein kommen. Die Tuffhülle, deren Trichtergestalt noch wohl erhalten ist, besteht aus einem wirren Gemisch vulkanischer Asche mit eingebackenen Rapilli, vulkanischen Bomben und zellig-schlackiger oder poröser Basaltlava. Grüne Grasbänder unterbrechen die deutlich geschichteten dünnen Lagen, deren grobes, nur locker verbundenes Material wie

---

[1]) Guillemain, a. a. O. S. 160—161, 366. — Hassert, Bericht S. 197. — Weil Mfu einfach Wasser bedeutet, so schlägt Guillemain vor, den See nach dem Nachbarorte Fopengam zu nennen. Die neutralere Bezeichnung Bapit-See dürfte vielleicht zweckmäßiger sein.

[2]) Guillemain ermittelte als Höhe des Seespiegels 1395 m und ich als Höhe des oberen Kraterrandes 1560 m. Das würde einen Unterschied von 165 m ergeben. Bei der Unsicherheit der barometrischen Höhenmessungen sind aber die oben genannten Schätzungen (75—100 m) vorzuziehen.

[3]) Ich hatte das Faltboot bei mir. Wegen der Kleinheit des Sees und wegen der übergroßen Schwierigkeiten, die sich dem Transport des Bootes über die steilen Felswände entgegengestellt hätten, sah ich jedoch von der Auslotung ab,

Digitized by Google

Sand unter den Füßen knirscht. Nach dem breiten Jangua-Tale, über dessen Gras- und Buschfluren Farmen und einige Hütten zerstreut sind, wird der sonst rings geschlossene Kraterrand wesentlich niedriger, so daß man vom Tale aus über ihn hinweg den jenseitigen Oberteil des Kraterschlundes mit dem Farbengegensatze seiner Gesteinsbänke und Tuffe erkennen kann. Der wie ein klaffendes Loch in die Unterlage eingebohrte Krater entbehrt des Zu- und Abflusses ganz; doch entspringen in der Nähe mehrere Bäche. Unweit des Mfu erhebt sich auch ein weithin sichtbarer höherer Gipfel, in dessen grasigen Scheitel ein deutlich ausgeprägter Kraterkessel mit seitlicher Neigung eingesenkt ist. —

Knapp 1 km östlich der letzten Häusergruppen der über einen weiten Plan zerstreuten Edib (d. h. See) -Dörfer und noch nicht 200 m von dem gewaltigen Steilrande entfernt, mit dem das Grashochland Inner-Kameruns fast überall jäh und unvermittelt zum Urwaldstiefland abstürzt, liegt zwischen waldigen Höhen versteckt der Edimesab (Edimesa), ein eiförmiges Wasserbecken von 250—300 m Breite und 450—500 m Länge[1]). Wie die Umgebung durch und durch vulkanisch ist[2]), so ist auch das von Conrau entdeckte und nach uns wieder von Berké besuchte Meerauge ein echter Kratersee. Für seinen vulkanischen Charakter und für die Möglichkeit, daß er vielleicht erst in geschichtlicher Zeit entstanden ist, spricht eine von Conrau erwähnte Sage der Eingeborenen. Nach ihr soll einst ein böses Weib Wasser in ein Feuer gegossen haben, worauf das Wasser unaufhaltsam zu fließen begann und das an der Stelle des jetzigen Sees stehende Dorf überflutete. Am Grunde des Bergsees soll aber der Ort mitsamt seinen Menschen und Herden noch vorhanden sein und zuweilen von Vorübergehenden erblickt werden. Das merkwürdigste an dieser Erzählung ist, daß dem Wasser wirklich Feuer vorausging, da das Seebecken vulkanischen Ursprungs ist. Auf drei Seiten umgrenzen die Wasserfläche schroffe Basaltwände, und der Ostrand, an dem der Weg entlangführt, fällt ebenfalls sehr steil ab[3]).

---

[1]) G. Conrau, Einige Beiträge über die Völker zwischen Mpundu und Bali. Mtlgn. v. Forsch. 11 (1898), S. 200—201. — Hassert, Bericht S. 157. — Hassert, Forschungs-Expedition S. 12.

[2]) Sie besteht aus einer vielfach zerschnittenen Basalt- und Trachytdecke nebst den zugehörigen, zum Teil schon stark verwitterten Tuffen, die — nach mit emporgerissenen fremden Einschlüssen zu urteilen — auf einer Granit- und Urgesteinsunterlage ruhen.

[3]) Der Seespiegel liegt 15—30 m tiefer als der Ostrand, während im Bereiche der höheren Erhebungen die Unterschiede beträchtlicher sind. Conrau verzeichnet z. B. für seinen Standpunkt 1490 m, was einen Höhenunterschied von 230 m bedeuten würde. Doch scheinen seine Höhenmessungen zu hoch zu sein, zumal er selbst als relative Höhe der den See im Südwesten begrenzenden Steilwand 100 m angibt.

Digitized by Google

Was den Edimesab vor allem interessant macht, ist die Tatsache, daß er eines der wenigen Beispiele für die Vermoorung eines tropischen Sees ist, wenngleich er durch seine Meereshöhe (1260 m) dem Einflusse des eigentlichen Tropenklimas bereits entrückt ist. Rings um das Wasserbecken schreitet die Verlandung so rasch fort, daß bloß noch der innere Kern als ein schwarzbraunes bis dunkelschwarzes, glanzloses Auge erscheint, dessen offene Ränder violette Seerosen umsäumen[1]). Den weitaus größten Teil des Sees dagegen überzieht eine trügerische Vegetationshülle aus Sumpfgräsern, Moosen, Schilf und anderen Wasserpflanzen, die als ein breites Band immer weiter nach der Seemitte vordringt, so daß der Edimesab sichtlich dem Erlöschen entgegengeht. Nach dem Ufer zu ist die schwankende Pflanzenhülle bereits so dick, daß sie Menschen zu tragen vermag. Allerdings verursacht jeder Schritt kleine Erschütterungen, und bleibt man nur kurze Zeit an derselben Stelle stehen, so sinkt der Fuß tief in den unsicheren Boden ein, während das so entstandene Loch sich mit schlammigem Wasser füllt. Die fortgeschrittene Vermoorung, die dem einsamen Bergsee einen unheimlichen Zug verleiht, erklärt die Rolle, die er im Aberglauben der Umwohner spielt. Wer in dem See badet, muß sterben. Freilich würde er, ehe er die offene Wasserfläche erreicht, unfehlbar in der immer lockerer werdenden Grasdecke verschwinden. Der Verlandungsprozeß ist wohl darauf zurückzuführen, daß der See nicht allzutief ist — genaueres hierüber konnte nicht in Erfahrung gebracht werden — und daß der unmittelbar benachbarte gebirgige Steilabsturz des Hochlandes die vom Meere kommenden Luftströmungen auffängt und sie zur Herausgabe ihrer Feuchtigkeit zwingt, die ihrerseits wieder die Vermoorung des Sees und den Waldwuchs seiner Umgebung begünstigt. Stattlicher Hochwald, der nichts Tropisches an sich hat und nur an besonders steilen Wänden den dunklen Basalt hindurchschimmern läßt, bekleidet die den See umgebenden Erhebungen. Doch schieben sich stellenweise auch breite Streifen mächtigen Elefantengrases in den dunkelgrünen Wald ein, und das anstoßende Hochland ist eine wellige, von Häusern, Farmen, kleinen Baumgruppen, Ölpalmen und schmalen Uferwaldstreifen unterbrochene Grasflur.

Die Niederschläge dürften auch die hauptsächlichsten Lieferanten der Wasserzufuhr sein. Denn das hydrographische Gebiet des Edimesab ist nur klein, und die wenigen ihm zugehenden Bäche machten einen dürftigen Eindruck. Da wir den See mitten in der Trockenzeit besuchten, so war auch sein Abfluß äußerst spärlich. Eine dichte Decke hellgrüner, unserer Wasserpest ähnelnder Wasserpflanzen überzog die stagnierende, völlig versumpfte

[1]) Fische leben nach Aussage der Eingeborenen nicht in dem See. Von Wasservögeln war nur eine gewandt schwimmende und tauchende Entenart zu bemerken,

Digitized by Google

Abflußstelle, die von Zweigen, Steinen, Schlamm und verwesenden organischen Massen verstopft war und einen unangenehmen Modergeruch verbreitete. Auch die Entwässerungsrinne, die den Seerand an seiner tiefsten Stelle durchbricht und mit steilen Mauern in den dickbankigen Basalt eingegraben ist, lag fast ganz trocken und war mit dunkelgrünen Farnen und Wasserpflanzen erfüllt. Zur Trockenzeit ist also der Edimesab abflußlos und wird erst dann oberirdisch entwässert, wenn sein Spiegel eine bestimmte Höhe erreicht hat. Der Abfluß, der von den Eingeborenen als Mesamedib bezeichnet wird und den Oberlauf des Kidde, des wichtigsten und ergiebigsten Zuflusses des Mungo, bildet, nimmt zunächst bloß spärliche Äderchen auf. Doch wird die Zahl und der Wasserreichtum der Zuflüsse rasch größer, so daß der Mesamedib schon unterhalb der obersten Häuser von Edib ein stattlicher, breiter Bergfluß ist.

Hinweis: Das Titelbild zu Heft 1 (Mannsee) beruht auf einer photographischen Aufnahme von F. Thorbecke.

VORGÄNGE AUF GEOGRAPHISCHEM GEBIET.

Europa.

Eine Karte der Besiedelungsfläche Mittel- und Süddeutschlands um das Jahr 500 n. Chr. hat O. Schlüter entworfen (Mitt. d. Naturforsch. Gesellsch. Halle, Bd. 1, 1911). Als Grundlage für die Konstruktion dienten die Auswertung der Ortsnamen, die Ergebnisse von Ausgrabungen, Beschaffenheit des Bodens, Charakter der natürlichen Vegetation und bis zu einem gewissen Grade auch klimatische Einflüsse. Die Hauptergebnisse sind folgende. In den deutschen Alpen sind zu jener Zeit nur die Sohlen der großen Täler wie das Hochgebirge jenseits der natürlichen Baumgrenze waldfrei. Im deutschen Alpenvorland breitet sich ein mächtiges Waldgebiet aus, das zur Donau hin nach und nach lichter wird. Größere Lücken finden sich vom Chiemsee bis nach Salzburg und in der Umgebung von München; das Donautal selbst wird von einer Reihe bald schmälerer, bald breiterer Flächen offenen Landes begleitet. Die Oberrhein-Ebene läßt zwischen der versumpften Flußniederung und den Randgebirgen auf beiden Seiten altes Siedelungsland frei, ebenso ist der Kraichgau zwischen dem waldbestandenen Odenwald und Schwarzwald nicht von Wald bedeckt, Böhmerwald und Thüringerwald sind bis auf Stellen, die besonders zum Übergang geeignet sind, bar der Siedelungen; das gleiche gilt von den Sudeten. Im mittleren und oberen Schlesien sind hingegen größere Flächen besiedelt gewesen. Ganz waldfrei waren die Tieflandbuchten von Dresden und Leipzig und das Thüringer Becken, die Börde und das nördliche Harz-

Digitized by Google

vorland, ein Gebiet, das eine der größten zusammenhängenden Flächen offenen, alt besiedelten Landes in Mittel-Europa darstellt. An sie schließt sich nach Südwesten der Hercynia silva, der außer Harz und Thüringerwald das hessische Bergland und das rechtsrheinische Schiefergebirge umschließt und durch den nur schmale Wege führten. *Sp.*

Zur Frage des südwestdeutschen Erdbebens vom 16. November 1911, über das wiederholt an dieser Stelle berichtet wurde (Jg. 1911, S. 663 und 721), hat Prof. W. Salomon in Heidelberg das Wort ergriffen (Naturw. Wochenschrift, Bd. 11, No. 6). Alle vorliegenden Nachrichten stimmen darin überein, daß die am stärksten erschütterten Regionen die Bodensee-Gegend auf der einen und das Gebiet von Ebingen—Lautlingen—Hechingen im schwäbischen Jura auf der andern Seite waren. Von beiden Gegenden wurden zahlreiche größere Gebäudeschäden, ja sogar die Bildungen von Gehängeschuttspalten gemeldet. Es kann daher nur schwer entschieden werden, welches von beiden Gebieten als das stärkste Schüttergebiet zu bezeichnen ist, immerhin aber scheint, daß das Umland des Bodensees intensiver erbebte. Denn hier sind außer Zerstörung von Gebäuden unter anderem ausgedehnte Spaltenbildungen am Untersee, und zwar nicht bloß auf geneigten Hängen, festgestellt; auf weite Strecken hin sind die Halden eingestürzt, und in Konstanz schlug im Augenblick des ersten Stoßes eine Welle 2 m hoch an der Stadtmauer empor; der Rhein floß bei Stein und bei Rheinau unterhalb Schaffhausen zwei Tage lang trübe.

Über die Ursache des Bebens fällt Salomon noch kein Urteil, doch weist er auf die Möglichkeit von Horizontalverschiebungen nachdrücklich hin.

Trotz der starken Erschütterung des Bodensee-Gebietes muß der Ausgangspunkt des Bebens doch im schwäbischen Jura gelegen haben, wie aus den Ankunftszeiten der Erdbebenwellen hervorgeht, die Dr. Scheu zugleich mit den Intensitätsgraden provisorisch zusammengestellt hat. (Das Erdbeben vom 16. November 1911, Natur, 1912, Heft 11 und 12.) Aus diesen Daten geht mit Sicherheit hervor, daß das Erdbeben von der Jura-Tafel ausgegangen ist und daß die Zerstörungen am Bodensee einer sekundären heftigen Erschütterung zuzuschreiben sind. *Sp.*

Ein neuer Tunnel für die Gotthard-Bahn. Die Eisenbahnstrecke Basel—Olten mit dem bereits vorhandenen Hauhenstein-Tunnel von 2495 m Länge hat so ungünstige Steigungsverhältnisse, daß der ständig wachsende Verkehr nicht mehr ordnungsgemäß durchgeführt werden kann. Zur Verbesserung der Betriebsverhältnisse soll eine Verlegung der Linie vorgenommen werden, um günstigere Steigungs- und Krümmungsverhältnisse zu erzielen. Nach dem Plan der Generaldirektion der schweizerischen Bundesbahn zweigt diese neue Linie hinter dem Bahnhof Sissach von der alten ab, wendet sich östlich dem Orte Gelderkinden zu, schlägt dann eine fast südliche Richtung ein und tritt hinter dem Bahnhof Tecknang in den neu zu erbauenden, 8135 m langen Hauhenstein-Basistunnel ein, den sie kurz vor der Überschreitung der Aare verläßt, um alsdann in den Bahnhof Olten einzulaufen. Die neue Linie ist bei 16,2 km Baulänge

Digitized by Google

111 m kürzer als die bestehende, der Scheitelpunkt der Bahn liegt 110 m tiefer. Ihre größte Steigung beträgt 10,5 v. H., während die der bestehenden Strecke 26,6 v. H. hat; im südlichen Tunnelschenkel ist eine Steigung von 7,5 v. H. angeordnet, bei einer Länge von 6,3 km. Die Kürzung der virtuellen Länge Basel—Olten beträgt 30 km, die Abkürzung der Fahrzeiten für Schnell- und Personenzüge 15—20, für Güterzüge 25 Minuten. *Sp.*

Im August und September 1911 hat William Morris Davis eine Exkursion durch das westliche Europa geführt, über die nunmehr ein Bericht von Davis eigener Hand vorliegt (L'esprit explicatif dans la géographie moderne. Annales de Géogr. Bd. XXI, 1912). Die Reise oder Pilgerfahrt, wie der Leiter sie nennt, dürfte in ihrer Art des Arrangements wie ihrer Durchführung von prinzipieller Bedeutung sein. Eine Reihe in morphologischer Hinsicht klassischer Gebiete waren von Davis ausgewählt, wie Wales, Cornwall, Bretagne, Auvergne, Französischer Jura, Täler in den Südalpen, um hinsichtlich ihres Oberflächenreliefs studiert zu werden. Für die einzelnen Gebiete waren eine Reihe von Herren als Lokalführer gewonnen, die in den betreffenden Gegenden Spezialuntersuchungen ausgeführt hatten. Davis selbst stellte dann bei der Würdigung der Landschaften, sei es im Angesicht derselben, sei es abends im Gasthofe, seine methodischen Grundsätze zur Diskussion und Anwendung, oder aber er bat die Teilnehmer um die Vorführung der ihrigen. Hierdurch wurde naturgemäß eine lebhafte gegenseitige Anregung ausgelöst, die sich ebenso sehr mit der Erlangung von Untersuchungsergebnissen beschäftigte wie mit einer systematischen Wiedergabe der Resultate. Der letzte Punkt, die methodische Darstellung, war zweifellos der wichtigste der Reise, und wohl jeder der vielen Teilnehmer — von zehn verschiedenen Nationen — wird reiche und fruchttragende Belehrung auf diesem noch sehr vernachlässigten Felde der Geographie mit nach Hause gebracht und seitdem mit doppelter Aufmerksamkeit Davis regelmäßige Besprechungen morphologischer Arbeiten im Bulletin der amerikanischen geographischen Gesellschaft gelesen haben. Ferner wurde eifrigst die sofortige Zeichnung des Beobachteten gepflegt, und dankbar wird auch jeder in dieser Hinsicht der mannigfachen Winke gedenken, die er von der Hand des Meisters der Blockdiagramme empfangen hat und ihm den Blick für die Wichtigkeit der zeichnerischen Wiedergabe und des logischen Erfassens einer Landschaft geöffnet haben.

Nachdrücklich wurde von Davis darauf hingewiesen, daß es bei einer Exkursion nicht so sehr darauf ankomme, möglichst viel zu sehen und zu durchlaufen, sondern auch ebenso wichtig sei, zu verweilen und das Gesehene sofort, nicht erst später in der Studierstube, in logischem Zusammenhange zu verarbeiten, ein Grundsatz, den er in dem angeführten Aufsatz kurz in die Worte kleidet: Früher sagte man den jungen Geographen: „Allez voir"; heute sagt man ihnen: „voyez et pensez". *Sp.*

Asien.

Max Freiherr von Oppenheim hat Ende des vergangenen Jahres eine Forschungsreise in das obere Mesopotamien

Digitized by Google

unternommen. Nach einem Bericht an unsere Gesellschaft wurden über 150 wunderbar erhaltene Steinplatten auf der südlichen Terrasse vom Schlosse des Hettiterkönigs Kapara gefunden, auf denen zahlreiche wertvolle Skulpturen eingemeißelt waren. Ferner wurde ein altes Fürstengrab mit vielen Gold-, Elfenbein- und Bronzegegenständen entdeckt. Die Grabungen wurden mit sechs deutschen Herren und etwa 250 Beduinen vorgenommen. Die Organisation hatte mancherlei Schwierigkeiten im Gefolge, da räuberische Nachbarn Störungen brachten, doch glückte es Oppenheim, ohne Blutvergießen die Arbeiten ununterbrochen durchzuführen und rechtzeitig vor dem Eintritt des Winterplatzregens das Expeditionshaus unter Dach und Fach zu bringen.

Das Tsang-po = Brahmaputra-Problem soll nach dem Geogr. Journal in diesem Jahre von einer englischen militärischen Expedition, welche zur Bestrafung der Arbor-Stämme nach der Nordostgrenze von Indien ausgerückt ist, aufgehellt werden. Die Expedition soll jene noch unbekannten Strecken am Tsang-po = Brahmaputra erforschen, wo der Tsang-po von Tibet aus den Himalaya durchbricht und in die Ebene des Brahmaputra eintritt. Bisher haben Erkundungen bei den Abors ergeben, daß ihnen der große Wasserfall, der sich hier befinden soll, unbekannt ist. Da sich der Expedition einige Gelehrte angeschlossen haben, so werden neben den topographischen Aufnahmen auch botanische, zoologische und anthropologische Studien betrieben werden. *Michaelsen.*

Amerika.

Am 22. Januar ist die Eisenbahn auf den Keys von Florida eröffnet worden. Sie schließt in Miami an das bestehende Eisenbahnnetz an, hält sich dann dicht der Ostküste der Halbinsel, um bei Waters Edge die Südspitze des nordamerikanischen Kontinents zu verlassen und auf einem Steinviadukt nach Key Largo hinüberzugehen. Von hier ab folgt sie der langen Kette der Koralleninseln südwestlich bis zu dem schönen Hafen von Key West. Die einzelnen Inseln sind durch Viadukte miteinander verbunden; der längste ist eine Steinbrücke bei Long Key von rund 10 km.

Der neuen Bahn kommt eine große allgemeine Bedeutung zu, da die Fahrt von New York nach Havanna und zum Panama-Kanal um einen Tag gekürzt und namentlich die gefährliche Küstenfahrt an den Korallen-inseln umgangen wird. Ferner soll zwischen Key West und Havanna ein großzügiger Trajektverkehr eingerichtet werden, der die Züge in vier Stunden nach Kuba bringt. *Sp.*

Über die Peru-Expedition der Yale-Universität in New-Haven, Conn., berichtet ihr Leiter, Prof. Hiram Bingham, im Geogr. Journal XXXIX, 1912, S. 235 ff.

Die Expedition landete im Juni 1911 in Mollendo, dem Haupthafen des südlichen Peru, und begab sich sofort nach Cuzco, der alten Inka-Hauptstadt, um dann fünf Monate im Felde zu arbeiten. Sie bestand aus einer topographischen (Kai Hendricksen), einer geologischen (J. Bowman),

Digitized by Google

einer naturwissenschaftlichen (H. W. Foote und G. Erving) und einer archäologischen Abteilung (H. Bingham, L. Tucker und B. Lanius).

Das Arbeitsfeld der Expedition war zunächst das Gebiet des Urubamba und seiner Nebenflüsse, besonders aber das Gebiet des noch unbekannten Pampaconas. Dann wurde von dem Endpunkt der Schiffbarkeit des Urumba ein Profil quer über die Anden bis an den stillen Ozean gelegt. Endlich widmete man dem Monte Coropuna und dem Parinacocha-See eingehende Studien.

Die topographische Abteilung fertigte im ganzen 17 Karten von dem bereisten Gebiet an. Hendriksen machte daneben 15 Breiten- und 27 Längenbestimmungen. Er nahm auch den 27 km langen Parinacocha-See (3500 m ü. d. M.) bathymetrisch auf und konnte feststellen, daß er nirgends tiefer als 1,8 m ist. Die Höhe des Monte Coropuna, der von Brisgham und Tucker bestiegen worden ist, wurde trigonometrisch zu 6950 m bestimmt (gegen 6610 m der bisherigen Annahme).

Prof. Bowman leitete die geologische Aufnahme des ganzen Gebiets und konnte dabei eine ganze Reihe wichtiger geographischer Fragen lösen. Es wurde die Höhenlage der heutigen Schneegrenze und die Grenze der letzten Vereisung festgelegt. Auch untersuchte Prof. Bowman die glazialen Formen und besonders die Täler, in denen er die gewaltige abtragende Kraft der Gletscher schlagend (*in a striking way*) nachweisen konnte. Zur Frage des Klimawechsels konnte er besonders in den tiefen Tälern der Kordillere und im Wüstengebiet an der Küste reiches und wichtiges Material sammeln. Ferner stellte er fest, daß die großen Küstenterrassen nach einer tertiären Senkung eine spätere Hebung erfahren haben, welche heute noch andauert. Sehr wichtige Studien wurden über die Geschichte des Titicaca-Beckens und über die Beziehungen der Wälder zur Wasserversorgung, zur Bloßlegung des Gehänges und zumBoden angestellt. Endlich hat Bowman auch eine Serie von Luft- und Wassertemperaturbeobachtungen längs der peruanischen Küste gemacht.

Auch die übrigen Abteilungen der Expedition haben reiches Material gesammelt, von dem wir nur noch die Entdeckung zahlreicher Städte aus der Vor-Inka- und Inka-Zeit und die Auffindung menschlicher Knochen in einer pleistozänen Kiesablagerung erwähnen wollen. *Michaelsen.*

Über Dr. Max Schmidts ethnologische Forschungsreise in Matto Grosso im Jahre 1910 finden wir in der Halbmonatsschrift „Süd- und Mittelamerika" 1912, Heft 2, S. 25 f., einen Originalbericht. Die Expedition wollte daselbst gewisse künstlich aufgeworfene Erdhügel, die sogenannten Aterrados, untersuchen, um sich dann ethnographischen Studien in dem noch recht unbekannten Quellgebiet des Jaurú, Guapore und Juruena zu widmen.

Schmidt konnte zwei dieser Aterrados, welche er in größerer Zahl zu beiden Seiten des Caracara-Flusses entdeckte, näher untersuchen. Sie waren ganz beträchtliche Erdanhäufungen, deren oberste Schicht vollständig mit Tonscherben, Muschel- und Schneckenschalen und Tierknochen durchsetzt war. Auf Grund der angefundenen Steinwerkzeuge, die noch keine Spuren von Schliff aufwiesen, nimmt Schmidt an, daß die Erbauer der Aterrados wahrscheinlich die Guatos gewesen sind, welche diese

Digitized by Google

Gegend in einer Kulturperiode bewohnt haben, die ungefähr unserer älteren Steinzeit entspricht.

Dann brachte Schmidt mehrere Wochen in dem Quellgebiet des Jaurú bei den Paressi-Indianern zu. Er nimmt an, daß dieser eigenartige Mischlingstypus dadurch entstanden ist, daß die Paressi, vor nicht allzu langer Zeit von Norden her in dieses Gebiet eingedrungen sind und die wehrbaren Männer der hier wohnenden Cabari-Stämme niedergemacht haben, während sie die Frauen und Kinder in ihren Stamm aufnahmen. Die Folge davon war, daß die Paressi als die Herrn ihre Kultur beibehielten, aber ihren äußeren Typus mehr und mehr verloren, so daß sie jetzt stark von dem Typus der eigentlichen Paressi abweichen.

Michaelsen.

Eine Karte von Mittel-Chile und Mittel-Argentinien zwischen 26° und 35° S hat Prof. R. Jannasch im Maßstab 1 : 1 000 000 bearbeitet und in vier Sektionen herausgegeben. Die Höhen des Landes sind in brauner Schummerung, die Gewässer blau eingetragen. Besondere Aufmerksamkeit ist den politischen Grenzen und der staatlichen Aufteilung des Landes geschenkt. Die Grundlage der Karte bildet die „Spezialkarte von Santa Catharina, Rio Grande do Sul und Uruguay" des gleichen Autors und eine Bereisung Argentiniens zu kartographischen Zwecken im Jahre 1907; außerdem wurden zahlreiche Provinzialkarten ausgewertet. Die Behörden lieferten Stromkarten und Eisenbahnrouten, ebenso wurden die Arbeiten der argentinisch-chilenischen Grenzkommission eingehend berücksichtigt; überdies wurde eine größere Zahl Spezialaufnahmen verwendet. Natürlich ist auf Grund des vorhandenen Materials die Darstellung vielfach noch ungleichwertig, namentlich das Gebiet westlich von Corrientes weist noch auf erhebliche Lücken hin, aber gerade darin liegt auch ein großer Wert der willkommenen Karte, zu zeigen, wo die Arbeit des Mappeurs im Felde not tut.

Ungefähr gleichzeitig mit der vorliegenden Karte hat Chile die Südblätter seines Landes (südlich von 47° S) in 1 : 500 000 herausgegeben. Die Ausführung ähnelt prinzipiell der vorigen, nur begegnet man weit häufiger einem „Inesplorado". Da die Blätter vielfach auf argentinisches Gebiet übergreifen, so ist u. a. auch das gesamte Feuerland zu einheitlicher Darstellung gelangt. Ein Indexverzeichnis ist auf der Rückseite des Blattes beigegeben, ebenso sind kurze Angaben über Klima, Bevölkerungsdichte, Export und Import beigedruckt. *Sp.*

Afrika.

Die geographische Nomenklatur in arabischer Sprache ist jetzt für alle offiziellen Karten und Reiseberichte im Anglo-Egyptischen Sudan einheitlich geregelt worden. Das Intelligence Department der Sudanregierung hat ein Glossar herausgegeben („Journal of the African Society", Nr. 42, Bd. 11), das die in der topographischen Namengebung gebräuchlichen arabischen Ortsbezeichnungen, Pflanzen- und Tiernamen u. s. w. nebst einigen Ausdrücken der Dinkasprache nach den Regeln der Royal Geographical Society einheitlich transkribiert. Die gegebenen Übersetzungen sehen vom Schriftarabischen ganz ab und

Digitized by Google

halten sich an die im Sudan oft etwas verschiedenen lokalen Bedeutungen. Den Pflanzennamen ist gewöhnlich auch die wissenschaftliche Bezeichnung beigegeben. Damit verschwinden auf diesen Karten wenn nicht Fehler, so doch zahllose Unebenheiten, wie sie sich sonst naturgemäß auf jeder Kolonialkarte einstellen müssen. Da sich der größere Teil unserer afrikanischen Kolonien in derselben Lage wie der Sudan befindet, daß nämlich die für den Reisenden wichtige topographische Nomenklatur auch in anderssprachigen Gebieten auf bestimmte Verkehrssprachen zurückgeht, so dürfte sich auch wohl hier noch das Bedürfnis nach ähnlichen Zusammenstellungen geltend machen. Für den Erfolg bedarf es aber eben so sehr einer sachverständigen Bearbeitung wie der amtlichen Autorität, die sie durchsetzt. *B. Struck.*

In unserem afrikanischen Kolonialbesitz stehen zwei wichtige Bahnlinien vor der Eröffnung. Am 26. Februar ist die Gleisspitze der ostafrikanischen Zentralbahn in Tabora eingetroffen. Dieses Ziel ist reichlich ein Jahr früher erreicht als man bei Beginn des Bahnbaues bei Morogoro erwartete. Die Linie ist, ab Daressalam gerechnet, mit 847 km Länge die größte Überlandbahn in unseren Schutzgebieten; ihre Länge entspricht etwa der der Luftlinie Berlin—Paris. Wie bekannt, wird die Bahn bis Kigoma am Tanganjika-See fortgesetzt werden.

Da die Usambara-Bahn im letzten Oktober Moshi am Südfuß des Kilimanjaro erreicht hat und daselbst am 6. Februar 1912 eröffnet wurde, so beträgt der gegenwärtige Stand des Bahnbaues in Deutsch-Ostafrika: Zentralbahn 847 km, Usambara-Bahn 352 km.

Die zweite größere Kolonialbahn, die sich der Vollendung nähert, ist die Linie Karibib—Windhuk—Keetmanshoop. Die Arbeiten, die teils in dem Umbau der Bahn Karibib—Windhuk von Schmalspurbetrieb (0,60 m Spurweite) auf Kapspurbetrieb (1,067 m) bestehen, teils in dem Bau der Strecke Windhuk-Keetmanshoop, sind so weit gefördert, daß die ganze Linie mit Schluß des Jahres abgenommen werden kann, falls nicht besondere Ereignisse eintreten sollten; jedenfalls ist die Strecke Windhuk—Keetmanshoop schon am 3. März in ihrer ganzen Länge (507 km) dem öffentlichen Verkehr übergeben worden. Das Südwestafrikanische Schutzgebiet wird alsdann über folgende Bahnen verfügen (Nach Mitteilungen im Deutschen Kolonialblatt, 1912, Nummer 5):

A. Schmalspurbahnen.

1.	Swakopmund—Otavi—Tsumeb . .	581,— km
2.	Swakopmund—Karibib	194,26 „
3.	Onguati—Karibib	14,— „
4.	Otavi—Grootfontein	91,— „
		880,26 km

B. Kapspurbahnen:

1.	Karibib—Windhuk	190,01 km
2.	Windhuk—Keetmanshoop	506,49 „
3.	Keetmanshoop—Lüderitzbucht . .	365,— „
4.	Seeheim-Kalkfontein	180,30 „
		1241,80 km

Digitized by Google

Für den weiteren Ausbau des Eisenbahnnetzes in Deutsch-Südwestafrika sind die Ausführungen von J. Kuntz (Deutsche Kolonialzeitung 1912, Nr. 9) beachtenswert. Von ihm wird namentlich der Bau einer Linie nach den Gebieten des mittleren Teiles des Kunene-Flusses und ins nördliche Kaoko-Feld empfohlen, weil erst dann zu einer ersprießlichen Erschließung der dortigen Erzlagerstätten geschritten werden kann.

Auch im englischen afrikanischen Besitz wird die Erweiterung des Eisenbahnnetzes auf das lebhafteste betrieben. So ist die Bahn in Uganda von den Fällen des Ripon abwärts den Nil nach Kakindu am 1. Januar 1912 teilweise für Güterverkehr freigegeben worden.

Ferner hat die englische Regierung genehmigt, daß die Shire-Hochlandbahn, die bei einer Länge von 524 km vom Südende des Njassa-Sees südwärts nach Port Herald im britischen Zentralafrikanischen Protektorat verläuft, durch portugiesisches Gebiet bis zum Sambesi verlängert wird. Gleichzeitig wird von Beira aus eine Bahn nordwärts zum Sambesi in Angriff genommen. *Sp.*

Die nordwestlichen Grenzen von Deutsch-Ostafrika, die bislang nach den Verhandlungen von 1910 nur in rohen Zügen bestimmt waren, sind jetzt gegen den englischen und belgischen Besitz genau festgelegt. Das Ergebnis der Regulierung ist, daß Deutschland nunmehr in den unbestrittenen Besitz von ganz Ruanda gelangt; außerdem erhält es noch den kleinen, über 1° S. hinausgreifenden Kagera-Zipfel, während ein Teil von Nord-Mpororo, die Rukiga-Landschaft, an England fällt.

Im einzelnen ist die Grenze folgendermaßen festgelegt. Vom Nordufer des Kiwu-Sees ausgehend, von einem Punkte in der Mitte zwischen Kissenji und dem belgischen Ngoma, verläuft sie zunächst in nord-nordöstlicher Richtung. Sie führt östlich von dem Vulkan Kirungascha Niragongo zum Berge Hehu, von dem sie scharf nach Ostnordost biegt. Sie verbindet dabei in gerader Richtung den Hehu mit dem Gipfel des Vulkans Karissimbi, geht von diesem aus über den Gipfel des Vulkans Vissoke längs einer Kette kleinerer Krater zum Gipfel des Vulkans Sabinjo, dem Schnittpunkt der drei deutsch-englisch-belgischen Grenzen, von dort aus den Gipfel des Kahinga mit dem des Muhawura verbindend. Östlich vom Muhawura ist eine Seenplatte vorgelagert, über welche die Grenze unter verschiedenen nördlichen Ausbuchtungen in der Weise hinwegführt, daß sie zwischen dem kleinen Tschahafi- und dem großen Mwuleru-See hindurchscheidet, so daß letzterer auf deutsches Gebiet zu liegen kommt. Sie erreicht dann den Bigaga-Bach, folgt diesem in südlicher Richtung bis zur Quelle, etwa 4 km nördlich des Gwassa-Berges, wobei der große Sumpf am Muschaschi im deutschen Gebiet verbleibt. Von der Quelle des Bigaga wendet sich die Grenze nun wieder in nordöstlicher Richtung der Quelle des Kissinga-Flüßchens zu, folgt diesem und dem Kakitumba bis zu dessen Einfluß in den Kagera, darauf dem Talweg dieses Flusses bis zu seinem zweiten Schnittpunkt mit 1° S., welch letzterer dann die Grenze bis zum Victoria Njanza bildet. *Sp.*

Der tätige Vulkan der Insel Réunion, der Piton de la Fournaise, hat seine Gestalt seit dem Jahre 1889 wesentlich verändert.

Digitized by Google

Hermann beobachtete damals einen 200 m tiefen Gipfelkrater, den er allerdings schon 1890 bis hoch hinauf aufgefüllt sah. Als der bekannte französische Vulkanologe A. Lacroix am 28. Oktober 1911 den 2625 m hohen Berg bestieg, fand er gar keinen Gipfelkrater mehr vor; statt dessen dehnte sich eine ebene, aus Lava bestehende Gipfelfläche aus. Es war der Krater gänzlich aufgefüllt worden mit Lava, die an den Bergflanken mehrfach herabgeflossen war. Der Vulkan war in voller Ruhe, und Lacroix meint, daß bei einer nächsten Eruption sich ein Seitenkrater öffnen würde, wie 1791 östlich vom damaligen Bory-Krater der heutige Dolomieu-Krater entstanden ist. Vom Standpunkte der Vulkansystematik sind diese Verhältnisse deswegen besonders interessant, weil sie zeigen, daß ein Stratovulkan durch Überfließen mit Lava sich in einen Schildvulkan verwandeln könnte. *A. Penck.*

Südsee.

Am 2. Oktober 1911 hat wiederum eine Volkszählung auf Samoa stattgefunden und folgendes Ergebnis gehabt:

Bezirk	Männer	Frauen	Knaben	Mädchen	Zusammen
Upolu einschl. Manono u. Apolima	5545	5646	5243	4748	21 182
Savaii	3279	3326	3116	2651	12 372
Zusammen	8824	8972	8359	7399	33 554

Da die Zählung von 1906 eine Bevölkerung von 33 478 Köpfen ergab, so zeigt sich eine geringe Vermehrung der Samoaner um 76 Personen.

Eine richtige Kontrolle und Vergleichung der beiden Volkszählungen von 1906 und 1911 an der Hand der jährlichen Zu- und Abgangsstatistiken ist für die verflossene fünfjährige Periode noch nicht angängig, da diese Statistiken, obwohl schon 1906 angeordnet, doch im Anfang mehr oder weniger mangelhaft waren. Die vorjährige Zählung dagegen ist verläßlicher; ihr Ergebnis dürfte innerhalb gewisser Grenzen mit der tatsächlichen Volkszahl übereinstimmen. Die sehr geringe Bevölkerungszunahme seit 1906 erklärt sich durch das epidemische Auftreten von Krankheiten im Jahre 1907 und besonders durch das der Masern im verflossenen Kalenderjahre, die trotz schärfster amtlicher Kontrolle im Eingeborenenverkehr zwischen Samoa und Tonga-Inseln von den letzteren aus eingeschleppt wurden. Diese Krankheiten haben den üblichen jährlichen Geburtenüberschuß in einen ebenso großen Überschuß der Todesfälle umgewandelt. (Deutsches Kolonialblatt.) *Sp.*

Polargebiete.

Die Schweizerische Expedition, welche unter de Quervain's Leitung im Laufe dieses Sommers eine Durchquerung Grönlands vornehmen will und von der bereits in dieser Zeitschrift 1911, Heft 8, S. 581 f. berichtet worden ist, wird voraussichtlich am 1. April d. J. Kopenhagen mit dem „Hans Egede" verlassen und sich nach ihrem Arbeitsgebiet begeben.

Die an der Westküste zurückbleibende Abteilung wird aus den Herren

Digitized by Google

Prof. Mercanton, Dr. A. Stolberg und Dr. Jost bestehen und vor allem die Bewegungsvorgänge der Gletscher studieren und daneben aerologische Messungen der höheren atmosphärischen Zirkulation machen. Es soll auch der Versuch gemacht werden, die genaue Länge der grönländischen Westküste mit Hilfe der Funkentelegraphie zu ermitteln.

Die Hauptexpedition, bestehend aus den Herren Dr. A. de Quervain, Dr. Hoessli, R. Gaule und R. Fick, hat sich die Aufgabe gestellt, neben dem Studium des Inlandeises hauptsächlich die meteorologischen Verhältnisse auf demselben zu untersuchen. Wie bereits berichtet, will de Quervain im Anschluß an die Durchquerung an der Ostküste dieselben aerologischen Untersuchungen machen, wie die an der Westküste zurückgebliebene Gruppe. Da dieselben Probleme dann ziemlich gleichzeitig nach Verabredung von der meteorologischen Station auf Spitzbergen, von der dänischen Expedition weiter im Norden (vgl. Heft 3 dieser Zeitschr. S. 152), sowie von Dr. A. Stolberg auf der Westküste und von de Quervain auf der Ostküste Grönlands studiert werden, so steht zu hoffen, daß bald eine synoptische Bearbeitung der Meteorologie dieses wichtigen arktischen Gebietes erfolgen kann. Dadurch können in Verbindung mit den Beobachtungen der Gletscherbewegungen, aus denen sich die Abflußmengen ableiten lassen, sehr wichtige geographische Fragen gelöst werden. Es wird sich dann zeigen, ob Nansen mit seiner Auffassung Recht hat, wenn er dem Inlandeis Stärken bis zu 1500 m zuschreibt und infolgedessen annimmt, daß seine Oberflächenformen nicht vom Untergrunde beeinflußt werden oder ob E. v. Drygalskis Ansicht zutrifft, nach welcher das Eis viel geringere Mächtigkeiten aufweist und seine Oberflächenform direkt vom Untergrunde abhängig ist. *Michaelsen.*

Bei den abnorm hohen Wärmeverhältnissen, die im Sommer 1910 auf Spitzbergen herrschten, dürften die Temperaturaufzeichnungen von Interesse sein, die Herr M. Raebel regelmäßig während des ganzen Juli und Sommer 1910 im Longyear-Tal in der Nähe des Kohlenbergwerkes an der Adventbay ausgeführt hat. Die Beobachtungen der täglichen Maximum- und Minimumtemperatur wurden an einem im Schatten vorschriftsmäßig aufgehängten Thermometer vorgenommen, dessen Zuverlässigkeit eine Nachprüfung bestätigte. Der Standort befand sich bei einer Entfernung von zwei Kilometern von der See in 60 m Meereshöhe. Das gewonnene Material sei hier *in extenso* wiedergegeben.

Juli 1910			August 1910		
	max.	min.		max.	min.
1.	+15	+10	1.	+11	+ 7
2.	+14½	+ 7	2.	+15	+ 8
3.	+10	+ 5	3.	+15	+ 6
4.	+10½	+ 5	4.	+15½	+ 6
5.	+10	+ 7	5.	+14	+ 7
6.	+16	+ 7	6.	+13	+ 7

Digitized by Google

	Juli 1910			August 1910	
	max.	min.		min.	min.
7.	+15	+ 6	7.	+10	+ 6
8.	+17	+ 9½	8.	+14	+ 4
9.	+16	+ 9	9.	+ 9	+ 3
10.	+12	+ 7	10.	+14	+ 6
11.	+ 9	+ 3[1])	11.	+14	+ 4
12.	+15	+ 9	12.	+ 9½	+ 7
13.	+ 8	+ 3	13.	+ 8	+ 3
14.	+ 6	+ 2	14.	+ 5	+ 3[3])
15.	+ 5	+ 2	15.	+ 7	+ 4
16.	+15	+ 7	16.	+ 8	+ 3
17.	+16	+ 7½	17.	+ 7	+ 2
18.	+16	+ 7	18.	+ 8	+ 2½
19.	+15	+ 6	19.	+ 9	+ 3
20.	+ 5	+ 3[2])	20.	+ 8	+ 3½
21.	+12	+ 2	21.	+ 7	+ 2
22.	+16	+ 7	22.	+ 6	+ 2½
23.	+ 9½	+ 6½	23.	+ 8	+ 1
24.	+10	+ 5	24.	+ 5	± 0
25.	+16	+ 9½	25.	+ 7	+ 2
26.	+16	+ 8	26.	+ 6	+ 1
27.	+13	+ 7	27.	+ 4	+ 2
28.	+ 9	+ 8	28.	+ 5	+ 1½
29.	+10	+ 6	29.	+ 3	— 1
30.	+13	+ 3	30.	+ 2	+ 1
31.	+10	+ 6	31.	+ 3	+ 1
Mittel:	+12	+ 6	Mittel:	+ 8½	+ 3½

Über eine Forschungsreise nach dem nordamerikanischen arktischen Inselmeer und besonders nach dem 1906 von Peary entdeckten Crocker-Land, unter der Leitung des Herrn Prof. D. B. Mac Millan und Herrn George Boreep, berichtet das Geogr. Journal. Die amerikanische Expedition will bereits im Juli dieses Jahres von Sydney aufbrechen und ihr Winterquartier an der Südseite der Bache-Halbinsel (Ellesmeere-Land, etwa 75° W.) aufschlagen. Von hier aus sollen Vorstöße mit Schlitten bis zum Thomas Hubbart-Kap, dem nördlichsten Punkte der Axel Heiberg-Insel, gemacht werden. Im Februar des Jahres 1913 will die Expedition über das Eis das Crocker-Land (etwa 85° n. Br.) erreichen und dort bis zum Mai arbeiten.

Es wäre von großem Interesse, wenn es der amerikanischen Expedition gelingen würde, Material dafür zu sammeln, wie weit die Annahmen für dieses Gebiet zutreffen, die R. A. Harris (Arctic Tides, Washington

[1]) Einige Schneeflocken. [2]) Bis 200 m Neuschnee. [3]) Bis 400 m Neuschnee.

Digitized by Google

1911) auf Grund einer Bearbeitung der Flutwellen- und Triftbeobachtungen, sowie der Tiefenlotungen Pearys in der Arktis gemacht hat (vgl. diese Zeitschrift 1911, Heft 5). *Michaelsen.*

Die japanische Südpolar-Expedtion unter Leutnant Shirase hatte ihren vorjährigen Plan (vergl. diese Zeitschrift 1910 S. 469 und 1911 S. 430/31) wieder aufgenommen, nachdem ihr Schiff „Kainan Maru" (Erschließer des Südens) in Sydney gründlich ausgebessert worden war. Sie brach Anfang November 1911 nach Süden auf und traf am 16. Januar 1912 in der Walfisch-Bucht am Nordrande des Roß-Barriere-Eises ein, in welcher die „Fram" bereits auf Amundsens Rückkehr vom Südpol wartete. Offenbar hat der Erfolg des norwegischen Forschers Shirase und seine Begleiter stark entmutigt, denn ihre Tätigkeit beschränkte sich auf einen Vorstoß bis 80½° s. Br. und auf zoologische und botanische Untersuchungen. Schon im März war die Expedition wieder in Wellington auf Neu-Seeland eingetroffen, so daß sie sich nur wenige Wochen in der Antarktis aufgehalten haben kann.

O. Baschin.

E. Werth, der Leiter der Kerguelen-Station der Deutschen Südpolar-Expedition, berichtet uns über seine Untersuchungen der ökologischen Verhältnisse der antarktischen Vegetation wie folgt: „Die Flora des sogenannten Kerguelen-Bezirkes bildet den Kernpunkt der antarktischen Blütenpflanzenflora, indem einerseits die südgeorgisch-falkländische Pflanzenwelt sich ebenso stark an Süd-Amerika anlehnt, wie es andererseits die Gewächse der subantarktischen Inseln südlich Neu-Seeland an die Flora dieses Insellandes tun, und polwärts dieses subantarktischen Inselkranzes eine Blütenpflanzenflora überhaupt nicht mehr auftritt.

Da so die Kerguelen-Flora am meisten den ureigenen Charakter bewahrt hat, muß sie gerade für die Frage nach der Herkunft der antarktischen Flora und der Existenz früherer ausgedehnterer Landverbindungen im südlicheren Teile der Südhemisphäre große Bedeutung haben.

Über 25% der Blütenpflanzen des Kerguelen-Bezirkes sind endemische Arten mit zwei eigenen (endemischen) Gattungen. Die nicht endemischen Arten gehören der südlich-zirkumpolaren Flora an. Von besonderer Bedeutung sind hierunter eine Reihe von Formen, die außer im Kerguelen-Bezirk sowohl in der westlichen wie in der östlichen Subantarktis auftreten. Im ganzen ergibt sich eine fast vollkommen gleichmäßige Verteilung der Beziehung innerhalb des ganzen südlich-zirkumpolaren Gebietes.

Diese letztere Tatsache spricht wenig zugunsten der namentlich in jüngerer Zeit wieder verfochtenen Ansicht einer Ableitung der Kerguelen-Flora von Feuerland her im Sinne der herrschenden Windrichtung direkt durch den Wind oder indirekt mit Hilfe von Tieren. Eine solche Verbreitungsweise setzt gewisse Anpassungen an einen längeren Transport voraus. Die eingehenden, durch Experimente unterstützten Untersuchungen über die Verbreitungsmöglichkeiten der Früchte oder Samen haben nun aber im Gegenteil gezeigt, daß keiner der Blütenpflanzen des Kerguelen-Bezirkes Mittel zur Verfügung stehen, welche einen regelrechten Transport

Digitized by Google

ihrer Früchte und Samen über größere Meeresräume ermöglichen. Die bei einigen Arten vorkommenden Hakeinrichtungen zeigen einen erkennbaren Vorteil nur bei Gegenwart von Landsäugetieren, schließen daher einen überseeischen Transport aus. Nirgends auch finden wir die in anderen Ländern so häufigen Einrichtungen an Früchten und Samen der Kerguelenpflanzen ausgebildet, welche eine Verbreitung durch Wind auf größere Entfernungen ermöglichen.

Wenn es nun aber auf der einen Seite verständlich erscheint, daß der Insektenwelt der Antarktis bei der bei ihr sehr verbreiteten Flugunfähigkeit auf sturmreichen Inseln ein Vorteil erwächst, so muß es uns noch einleuchtender sein, wenn den nur passiv beweglichen Früchten und Samen der Kerguelen-Pflanzen Flugeinrichtungen gänzlich abgehen. Bei dem fast ausnahmslosen Vorherrschen einer bestimmten Windrichtung würde eine dauernde Besiedelung der relativ kleinen antarktischen Inseln von mit Flugfrüchten versehenen Pflanzen unmöglich sein. Die Früchte würden immer wieder in derselben Richtung verweht werden und schließlich würde auch das letzte Exemplar unfehlbar im Sinne der herrschenden Windrichtung auf das Meer hinausfliegen. Nur solche Pflanzen können sich für die Dauer auf den einsamen antarktischen Inseln halten, deren Verbreitungsweise durch den Wind nicht beeinflußt wird.

Können wir so in dem Mangel von Flugfrüchten und -Samen bei den Pflanzen eine Parallele zu der Flugunfähigkeit der meisten Kerguelen-insekten erblicken, so entspricht andererseits die weitverbreitete Brutpflege in der marinen Strandfauna Kerguelens bei Tiergruppen mit sonst freischwimmenden Larvenstadien dem Fehlen schwimmfähiger Früchte und Samen selbst bei den Strandpflanzen Kerguelens. An einer ausgedehnten Festlandsküste mögen freischwimmende Larven zur Verbreitung einer Tierart wesentlich beitragen, in einem nur von wenigen kleinen Inseln unterbrochenen Meeresgebiete von der gewaltigen Ausdehnung der antarktischen See würden auf jene Weise Küstentiere eher rettungslos verschlagen als vorteilhaft verbreitet werden. Genau so würde es den Strandpflanzen ergehen, wenn ihre Früchte oder Samen mit Schwimmvorrichtungen versehen wären und willenlos den Meeresströmungen folgen müßten.

Es ist also eine auffallende Beschränkung der Wanderfähigkeit die Signatur der antarktischen Lebewelt! Diese Tatsache macht es sehr unwahrscheinlich, daß alle nichtendemischen Pflanzen des Kerguelen-Bezirkes späte Einwanderer aus Süd-Amerika darstellen. Es ist bezeichnend, daß zwei der auffallendsten über den ganzen Bezirk verbreiteten endemischen Arten, der sogenannte Kerguelen-Kohl und das Cook-Gras, sich von allen Kerguelen-Pflanzen am meisten durch den Mangel an Schutzeinrichtungen gegen die schädlichen Einflüsse des Klimas auszeichnen. Von ihnen nimmt der Kerguelen-Kohl (Pringlea) überdies systematisch eine vollkommen isolierte Stellung ein. Es wird somit durch Pringlea besonders außer Zweifel gestellt, daß auch für Vertreter der höheren Flora des Kerguelen-Bezirkes die Möglichkeit eines Überdauerns während der Eiszeit gegeben war.

So spricht alles dafür, daß auch die Blütenpflanzenflora des Kerguelen-Bezirkes die Reliktnatur der niederen Fauna und Flora teilt und im wesentlichen als Überbleibsel aus voreiszeitlichen Epochen aufzufassen ist, in welchen eine reichere und mannigfaltigere Vegetation nicht nur die Sub-

Digitized by Google

antarktis allein, sondern auch die eigentliche Antarktis selbst schmückte. Als Beweise für letzteres können wir die versteinerten Hölzer Kerguelens und die neuerdings erst entdeckten der Falklands- und Crozet-Inseln, sowie die pflanzenführenden Tertiärschichten der Seymur-Insel in der West-Antarktis ansehen. Nur so werden uns die großen Analogien zwischen Süd-Amerika und Neu-Seeland-Australien und innerhalb der übrigen gegen den Südpol vorgeschobenen Landgebiete verständlich, und wir werden unbedingt zu der Annahme eines früheren (vielleicht frühtertiären) weitgehenden Zusammenhanges der Landmassen in Antarktis und Subantarktis, wenn auch nur durch Inselbrücken, gedrängt".

Meere.

Die dänischen hydrographischen Forschungen im Frühjahr 1910 an Bord des „Thor" im Süden und Südwesten der Färöer haben zu einem wichtigen oceanographischen Resultat geführt, wie aus einer nunmehr vorliegenden Arbeit von Martin Knudsen in den Meddelelser fra Kommissionen for Havundersögelser (Abt. Hydrographie, Band II, Nr. 1) hervorgeht. Durch fortlaufende Beobachtungsserien, die vom 23. Mai ab während 67 Stunden östlich von Suderö auf 61° 27′ N und 4° 33′ W angestellt wurden, gelang es, den Nachweis der Gezeiten in beträchtlichen Wassertiefen zu führen. Es ergab sich nämlich für diesen Zeitraum ein regelmäßiges periodisches Schwanken von Temperatur und Salzgehalt in Tiefen von 300—500 m, während in höherem Wasser ein derartiges Auf und Ab nicht so klar zu erkennen war. Die Schwankungen betrugen in 400 m in der Temperatur etwa 1°, im Salzgehalt nahezu ein Zehntel ‰. Sie pflanzten sich langsam von der Oberfläche in die Tiefe fort, so daß z. B. die Temperaturmaxima in 500 m 2,1 Mondstunden später eintraten als in 300 m. Die genaue Auswertung der Kurven bezeugte nicht nur einen starken Einfluß der Mondflut, sondern auch die Sonnenflut trat, wenn auch nur schwach, in Erscheinung.

Sp.

Allgemeines.

Seit mehreren Jahren gingen am Berliner geographischen Institut Bestrebungen dahin, ähnlich wie in Wien und jüngst in Leipzig einen Verein der Studierenden der Geographie an der Universität ins Leben zu rufen. Allein, die Erfahrungen, die man in diesen beiden Städten gesammelt hatte, ließen sich nicht auf die Berliner Verhältnisse übertragen, da das abendliche Kolloquium mit seinen Nachsitzungen an den anderen Universitäten nicht eine solche Rolle spielt wie in Berlin; ferner hat man in der deutschen Hauptstadt mit einer Reihe scharf ausgeprägter individueller Züge im Studentenleben zu rechnen, wie namentlich mit dem fluktuilen Kommen und Gehen der Studierenden und mit dem starken Mangel an Zeit. Unter Berücksichtigung dieser Punkte hat der Unterzeichnete am 19. Februar eine Gründungsversammlung für einen „Verein der Studierenden der Geographie an der Universität Berlin" einberufen, nachdem ein vorbereitender Ausschuß die nötige Klärung geschaffen hatte. Der Verein, der sich konstituierte, bezweckt vorab in

Digitized by Google

der Hauptsache den Besuch der zahlreichen wissenschaftlichen Anstalten, die in Berlin und Umgebung geographisches Interesse bieten, des Sonntags gemeinsame zwanglose Ausflüge in die Mark zur Schulung der Beobachtung im Felde und zur Verfolgung wichtiger, sich verändernder Aufschlüsse und Besuch von geographischen Vorträgen in der Hauptstadt. Das Einschlagen weiterer Leitlinien, wie die Pflege der Kenntnis der Gestirne oder der Herausgabe zwangloser Publikationen wird von der Entwicklung des Vereins abhängen. Regelmäßige Sitzungen sind dagegen nicht geplant, wohl aber auf den Exkursionen Referate und Besprechungen. In Aussicht genommen ist zunächst eine Bearbeitung der Dünen der Mark.

Die Leitung des Vereins, dem bereits neben 20 Förderern 54 Mitglieder angehören, hat cand. geogr. Wunderlich übernommen, dem die Anregung der Organisation der sonntäglichen Ausflüge zu danken ist; ihm stehen Dr. Dietrich und cand. Laurisch zur Seite. Die erste Veranstaltung war die Besichtigung der Anstalt von Dietrich Reimer, ferner eine Exkursion nach der Oderinsel Neuenhagen sowie nach Phöben und Glindow. *Sp.*

Eine morphologische Lichtbildersammlung von etwa 600 Stück hat Dr. W. Behrmann auf Grund der Anregungen zusammengestellt, die in der vorjährigen Diskussions-Sitzung der Gesellschaft über die Frage „Welche Hilfsmittel stehen für die Anschaulichkeit des Geographieunterrichts zur Verfügung?" (vgl. Zeitschrift 1911, S. 360) laut wurden. Die Sammlung bringt mit bislang unpublizierten photographischen Aufnahmen von Behrmann, Braun, Dietrich, Götzinger, Gröber, Grund, Hermann, Penck, Präsent, Reich, Spethmann, Stoedtner, Uhlig u. a. reiches und gutes Material aus den einzelnen morphologischen Kategorien und dürfte gerade durch ihre Vielwertigkeit recht willkommen sein. Die Sammlung, die von der Firma Dr. F. Stoedtner, Berlin, herausgegeben ist, wird länderkundlich fortgesetzt. *Sp.*

Zu dem 18. Deutschen Geographentag sind nunmehr die Einladungen verschickt worden. Die Tagung wird vom 28.—30. Mai abgehalten werden; als Hauptberatungsgegenstände sind in Aussicht genommen: Geographie der Alpen, Mittelmeerforschung, Geschichte der Geographie, Geographischer Unterricht und neueste Forschungsreisen. Anschließend an die Sitzungen wird vom 31. Mai bis 2. Juni eine Exkursion über Franzensfeste und Brixen nach Bozen stattfinden; während der Tagung selbst wird ein Nachmittagsausflug in die Umgebung von Innsbruck erfolgen. Gleichzeitig wird eine geographische Ausstellung, die alte Denkmäler der Kartographie, insbesondere solche von Tirol umfassen soll, im Museum Ferdinandeum veranstaltet.

Die Anmeldung zum Besuche des Geographentages wird baldigst erbeten. Die Anmeldung sowie der Betrag von 10 M für ständige Mitglieder bzw. 6 M für Teilnehmer ist an die Adresse des Schatzmeisters des Ortsausschusses, Herrn kaiserl. Rat Max Keller, Direktor der Zentralbank deutscher Sparkassen, Innsbruck, einzuschicken. Nach Empfang des Betrages erfolgt die Zustellung der Mitglieder- bzw. Teilnehmerkarte.

Digitized by Google

Der X. internationale Geographenkongreß soll nun endgültig vom 27. März bis 4. April 1913 in Rom tagen.

Die 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte wird vom 15.—21. September d. J. in Münster i. W. tagen. Anmeldungen zu Vorträgen geographischen Inhalts sind an Prof. Dr. Meinardus-Münster zu richten.

Herr Prof. Otto Baschin, Kustos am Geographischen Institut an der Universität Berlin, der sich um unsere Gesellschaft besonders durch Herausgabe der „Bibliotheca Geographica" große Verdienste erworben hat und dessen wissenschaftliche Bearbeitungen des auf zahlreichen Freiballonfahrten gewonnenen meteorologischen Materials großes Interesse verdienen, ist von dem Frankfurter Verein für Geographie und Statistik durch die Verleihung der silbernen Eduard Rüppell-Medaille geehrt worden.

LITERARISCHE BESPRECHUNGEN.

---

von Brandt, M.: Der Chinese in der Öffentlichkeit und der Familie, wie er sich selbst sieht und schildert, in 82 Zeichnungen nach chinesischen Originalen erläutert. Berlin, D. Reimer, 1911. VIII, 165 S. 8°.

Die große Revolution, welche gegenwärtig das älteste und größte Reich des Ostens in seinen Grundfesten erschüttert, hat das allgemeine Interesse auch in Deutschland in gesteigertem Maße auf China hingelenkt. Nicht allein in den Kreisen der Politiker und der Handelswelt, die an den geschäftlichen Unternehmungen in China beteiligt ist, werden die überraschenden Ereignisse der letzten Monate mit Spannung verfolgt und ihre Konsequenzen lebhaft erörtert, sondern es fängt auch die große Menge der Gebildeten an über China zu reden und nachzudenken. Die Presse ist voll von einander widersprechenden Nachrichten und schwer zu vereinigenden Urteilen über China und die Chinesen; dem gegenüber steht ein Publikum, das von beiden herzlich wenig weiß und leider auch für beide wenig Sympathie empfindet. Der Chinese erscheint diesem Publikum im besten Falle als ein wunderlicher Heiliger, eine Art komischer Figur in dem Kuriositäten-Kabinett seiner Kunst, im übrigen aber als Typus der Rückschrittlichkeit und eines echt asiatischen Fanatismus gegen alles Fremde und Neue. Es ist wirklich an der Zeit, daß dieses trotz mancher Erfahrungen der letzten Jahrzehnte, die es zu stützen scheinen, unzutreffende Urteil über die Chinesen verschwände, und daß die Höhe der Kultur Chinas und die Liebenswürdigkeit seiner Sitten, die Schönheit und Tiefe seiner Kunst und Literatur und die Feinheit und Würde des chinesischen Geistes überhaupt die verdiente Beachtung fände.

Dieses Ziel läßt sich freilich nicht so leicht erreichen, und zwar sind

Digitized by Google

es weniger unüberwindliche Rassen- und Kulturvorurteile, die sich bei uns hindernd in den Weg stellen, als die Schwierigkeit, das ungeheuer große und ungeheuer fremde Gebiet der chinesischen Kultur, welches kein Europäer völlig übersieht, im ganzen und im einzelnen dem europäischen Auge darzustellen und zu erklären. Der Versuch von umfassender Darstellung auch nur einzelner chinesischer Kulturgebiete kann heute noch kaum zu befriedigenden Resultaten führen, Einzeldarstellungen auf begrenztem Felde verheißen dagegen mehr Erfolg. Den letzteren Weg geht Herr M. v. Brandt, der wohlbekannte ehemalige deutsche Gesandte in China, in seinem neuen Buche. Dieses Buch kommt einem Interesse und einem Bedürfnis entgegen, denn das äußere chinesische Leben ist weitesten Kreisen unbekannt, und es hat sicher einen besonderen Reiz, es von Chinesen für Chinesen geschildert zu sehen, und zwar in Wort und Bild, eine sachkundige Einleitung sowie Übersetzung und Erklärung bei jedem einzelnen Bilde nicht zu vergessen. Herr v. Brandt hat den glücklichen Gedanken gehabt, diese Bilder und ihre chinesischen Texte einer illustrierten Zeitung: Tien-Schi-Tsai Hoa-pao (nicht Poa, wie es im Vorwort irrtümlich gedruckt ist) zu entnehmen, die in Verbindung mit einer der besten politischen Zeitungen, der Shên-pao, seit 1884 in Shanghai erscheint. Trotzdem diese Bilder einen Stich ins Sensationelle haben, eine Tatsache, auf die Herr v. Brandt selbst hinweist, und infolgedessen kriminelle und absonderliche Handlungen etwas häufiger darstellen, als der Alltag sie bringt, so geben sie im ganzen doch ein treues Bild des chinesischen Lebens nach seiner Außenseite. Auch der Umstand, daß sie aus den Jahren 1894/95 stammen, nimmt ihnen nicht allzuviel von ihrer Aktualität; denn selbst der politische Umsturz der Gegenwart wird das chinesische Privatleben in seinen uralten Grundlagen und geheiligten Formen kaum berühren und wohl auch das öffentliche Leben nur sehr allmählich umgestalten können. Die in Schwarzdruck wiedergegebenen Zeichnungen sind gute Proben chinesischer Illustrationskunst, besonders treffend in der Charakterisierung der handelnden Personen. Der gegenüberstehenden Übersetzung oder abkürzenden Paraphrasierung des auf den Abbildungen stehenden chinesischen Textes durch Herrn Wang Yin-tai werden von Herrn v. Brandt weitere Erläuterungen hinzugefügt, und das Gesamtwerk wird von ihm eingeleitet durch eine vortreffliche Einführung, welche auch den Fernstehenden mit den Grundlagen des chinesischen Lebens bekannt macht und ihm ein gerechtes Bild des chinesischen Kulturvolkes vor Augen stellt. *H. Hülle.*

Cook, Frederick A.: My attainment of the Pole. Being the record of the Expedition that first reached the Boreal Center 1907—1909 with the final summary of the Polar controversy. New York 1911.

Cook sucht durch sehr ausführliche Schilderungen den Beweis dafür zu erbringen, daß er als erster den Nordpol erreicht hat. Zur Erhärtung des Beweises werden an einigen Stellen astronomische Beobachtungen mit den auf der Reise angestellten Berechnungen wiedergegeben. Da aber solche Beobachtungen von Sachverständigen leicht fingiert werden können, wie der Referent in den Annalen der Hydrographie 1910, S. 285 nachgewiesen hat, darf man solchen Beweisen keinen großen Wert beimessen, denn bei richtiger Rechnung müssen die fingierten Beobachtungen dem

Digitized by Google

vorher festgesetzten Orte entsprechen. Cook hat seine Beobachtungen über einem künstlichen Horizonte angestellt. Die am Sextanten abgelesenen Sonnenhöhen müssen mithin doppelt so groß sein als die wirklichen. Da nun Mittelpunktshöhen der Sonne nicht gemessen werden können, weil man den Mittelpunkt der sichtbaren Sonnenscheibe nicht fixieren kann, so beobachtet man die Höhe des Sonnenunter- oder -oberrandes oder beide. Der Oberrand steht vom Unterrand in Wirklichkeit um den Sonnendurchmesser ab. Die über dem künstlichen Horizont gemessenen Höhen müssen also um den doppelten Betrag des Durchmessers von einander verschieden sein. Nur an einer Stelle führt Cook Ober- und Unterrandshöhen auf, während an den anderen Stellen nur ein Rand beobachtet ist. Diese eine Beobachtung genügt aber zur Kritik des ganzen Buches und soll deswegen *in extenso* mitgeteilt werden:

From original field papers.
Observations of April 14 1908.

Noon ☉	22	12	5	Sonnenunterrandshöhe
☉̄	22	46	20	Sonnenoberrandshöhe
2)	44	58	25	
	22	29	12	
		+2		(Indexfehler)
2)	22	31	12	
	11	15	36	scheinbare Mittelpunktshöhe
		−9		
	11	6	36	wahre Mittelpunktshöhe
	90			
	78	53	24	Zenitdistanz
	9	27	41	Deklination der Sonne
	88	21	5	Geogr. Breite.

Nach der Beobachtung ist mithin der Abstand des Oberrandes vom Unterrande = 34′ 15″. Dieser Betrag sollte gleich dem doppelten Sonnendurchmesser sein. Nach dem Berliner Astronomischen Jahrbuche ist aber der Sonnendurchmesser = 31′ 13″; mithin der doppelte Betrag = 1° 2′ 26″. Daraus folgt, daß die Beobachtungen sehr schlecht sind, denn Fehler von 28′ 11″ dürfen nicht einmal bei alten Oktanten vorkommen, geschweige denn bei Sextanten, die Ablesungen auf 10″ gestatten. Das von Cook benutzte Instrument ist daher, falls die Beobachtungen wirklich gemacht sind, zu astronomischen Beobachtungen ganz untauglich gewesen, oder was auch möglich ist, der Beobachter ist unfähig gewesen, eine Beobachtung richtig anzustellen. Ein Sachverständiger würde solche Beobachtung, wie die obige, als fehlerhaft verworfen haben. Cook jedoch fügt den Beobachtungen noch die Bemerkung zu: Shadow 30½ ft (of tent pole 6 ft. above snow). (Die Schattenlänge des 6 Fuß hohen Stabes beträgt 30½ Fuß). Die Sonnenhöhe ergibt sich daraus zu 11° 7,8′, was mit der beobachteten wahren Mittelpunktshöhe = 11° 6,6′ genügend übereinstimmt. Der Verdacht, daß die Beobachtungen der Höhe 11° 6,6′ entsprechend errechnet und nicht beobachtet sind, muß sich daher

Digitized by Google

dem kundigen Leser unwillkürlich aufdrängen, und es erübrigt sich, auf den Inhalt des Cookschen Werkes näher einzugehen.

Dr. A. Wedemeyer.

Poutrin: Travaux scientifiques de la Mission Cottes au Sud-Cameroun (1905—1908). Anthropologie — Ethnographie — Linguistique, d'après les observations et documents recueillis par le Dr. Gravot, médecin de la mission. Paris, Ernest Leroux. 1911, 101 S., 21 Tf. gr. 8°.

Unter den wenigen wissenschaftlichen Veröffentlichungen, die die Kompensationsverhandlungen gezeitigt haben, ist der vorliegende Band, eine Sonderausgabe aus dem gleichzeitig erschienenen Gesamtbericht über die Arbeiten der französischen Kolonne der vorletzten Kameruner Grenzexpedition, vielleicht der wichtigste, weil den andern Grenzarbeiten gegenüber unbedingt von bleibendem Wert. Der Bearbeitung der von dem Expeditionsarzt Dr. Gravot gesammelten anthropolopischen und linguistischen Daten, sowie einiger ethnographischer Proben, hat sich dankenswerterweise Dr. Poutrin vom Anthropologischen Laboratorium des Naturkunde-Museums zu Paris unterzogen, der auf einer eigenen Studienreise bereits die weitere Nachbarschaft im Südwesten und Nordosten des Südkameruner Grenzgebietes untersucht und namentlich über die Stellung der brachyzephalen Negertypen zu den Pygmäen grundlegende Forschungen veröffentlicht hat.

Zwar ist das hier untersuchte Material ungleich geringer als das von ihm seinerzeit im Ubangi-Scharigebiet aufgenommene. An männlichen Individuen hat Dr. Gravot aus dem Grenzgebiet 26 (Fang, Ndzem, Basanga), vom Kongo 22 (Loango, Bakongo) sowie 2 Pygmäen gemessen, dazu 6 Frauen verschiedener Herkunft. Aber Poutrin gelangt durch weitere Umschau doch zu dem überzeugenden Schluß, daß außer dem Pygmäentyp auch unter den Negern mindestens zwei verschiedene von jenem ganz unabhängige Typen zu unterscheiden sind, einen dolichozephalen mit stark eingedrücktem Nasenrücken, der in Loango und am Kongo vorherrscht, und einen subbrachyzephalen mit merklich höherem Nasenrücken hauptsächlich bei den Fang.

Der kurze Abschnitt über Ethnographie enthält die Beschreibung einiger bemerkenswerter Sammlungsgegenstände, vornehmlich aus dem Fang- und Ndzemgebiet. Ungleich wichtiger ist die auf S. 83—101 reproduzierte Vokabelsammlung, die einige 100 Wörter in 15 verschiedenen Sprachen und Dialekten enthält. Darunter sind mehrere Sprachen überhaupt zum ersten Male aufgenommen, z. B. das Ndzem in zwei verschiedenen Dialekten, die sich als absolut unabhängig vom Fang, dagegen nahe verwandt den Sprachen der Basanga und Kaka im Osten, Ngumba und Mabea im Westen erweisen. Von ganz besonderem Werte sind die von den Pygmäen, gleichenfalls in zwei Mundarten, gesammelten Proben. Diese merkwürdige Sprachform dürfte, wie ich andernorts kurz andeutete, über kurz oder lang, wenn einmal nach einer exakten Methode analysiert, von eminenter Bedeutung werden für das historische Verständnis der gegenwärtigen Völkerlagerung des ganzen West-Afrika, vom oberen Niger bis zum unteren Kongo. Die vielgesuchte Pygmäen-Ursprache ist dagegen augenscheinlich auch hier nicht zu finden. *Bernhard Struck.*

Digitized by Google

Zimmermann, Emil: Die ostafrikanische Zentralbahn, der Tanganyikaverkehr und die ostafrikanischen Finanzen. Anhang: Die Kongo-Abtretungen. Kolonialwirtschaftliche Studie. Berlin 1911, D. Reimer, 1911 53 S. 8°.

Seinen Zweck, für möglichst rasche Fortführung der ostafrikanischen Mittelbahn bis zum Tanganyika-See zu wirken, hat das Schriftchen bereits erfüllt, da ja die Bahnvorlage noch vom vorigen Reichstag genehmigt wurde. Auf Grund seiner Bereisung des Landes berechnet der Verfasser, was für und wie viel Produkte aus den durch sie erschlossenen Landstrecken die Bahn voraussichtlich verfrachten wird. Außer landwirtschaftlichen Produkten und Salz aus unserer Kolonie sind Kupfererze aus dem Katanga-Distrikt von Belgisch-Kongo zu erwarten. Vielleicht überschätzt der sonst vorsichtig urteilende Verfasser den Anteil der Erzfrachten, der auf die deutsche Bahn entfallen wird. Die direkte Linie nach Beira wird ihr jedenfalls starke Konkurrenz machen. Trotzdem ist nicht zu bezweifeln, daß die Bahn sich rentieren und die Entwickelung Deutsch-Ostafrikas, auch die finanzielle, aufs Günstigste beeinflussen wird. Ein Anhang von 1½ Seiten behandelt die Rolle, die unsere neuen Kameruner Landstriche im Verkehr des Kongo-Beckens spielen werden. *Fritz Jaeger.*

EINGÄNGE FÜR DIE BIBLIOTHEK UND ANZEIGEN.

(Februar 1912.)

Bücher und Sonderabzüge:

Europa.

Antipa, Gr.: Das Überschwemmungsgebiet der unteren Donau. (S.-A. aus: Anuarul Institutului Geological României.) Bukarest 1912. 272 S., 23 Tf., 3 Krt. 8°. (Verfasser.)

Berner, Ulrich: Bemerkungen zu einer Volksdichtekarte der Provinz Posen. (Aus d. Posener Lande. Monatsbl. f. Heimatkunde.) 1912. 4 S. 8°. (Verfasser.)

Die dankenswerte Karte schließt sich mit geringen Abweichungen an Grolls Volksdichtekarte für Schlesien an.

Dietrich, Bruno: Die Siedelungen des Moseltales in ihrer Abhängigkeit von den morphologischen Verhältnissen. (S.-A. aus: Dtsch. Geogr. Blätter.) 21 S. 8°. (Verfasser.)

Ein geglückter Versuch, für ein kleineres Gebiet die Einflüsse der Morphologie eines Landes auf Siedelungen darzulegen, indem eine innige gegenseitige Abhängigkeit zwischen Oberflächenform, Siedelungsanlage, Siedelungsform und Siedelungsziffer im einzelnen vorgeführt wird. Hierbei erwies es sich als notwendig, eine Anzahl neuer Siedelungstypen aufzustellen, was mit Geschick geschehen ist. Die Arbeit dürfte befruchtend auf verwandte Untersuchungen in ähnlichen Teilen Deutschlands wirken.

Digitized by Google

Lautensach, Hermann: Die Übertiefung des Tessingebiets. (Geogr. Abhdl. herausg. von Prof. Dr. Albrecht Penck in Berlin. Neue Folge. Veröff. d. Geogr. Inst. an d. Univ. Berlin. H. 1.) Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1912. VI, 156 S., 4 Tf. 8°. (Verlag.)

Nordenskjöld, Otto: Några Drag ur Trollhättans och Göta Älfs Utvecklingshistoria. Stockholm 1911. 22 S. 4°. (Verfasser.)

Rosén, P. G.: Meridiangradmätning vid Sveriges Västra Kust. Uppsala u. Stockholm. 209 S., 2 Tf. 4°. (Univ. Stockholm.)

Vermessung der Küste zwischen Malmö und Dragonkullen als Beitrag für die internationale Erdmessung.

Schlüter, Otto: Zur Geschichte der deutschen Landschaft. (S.-A. aus: Mitt. d. Naturforsch. Ges. zu Halle a. S.) Halle 1911. 10 S. 8°. (Verfasser.) Vergleiche die „Vorgänge" S. 216.

Stavenhagen, W.: Über Österreich-Ungarns Küstenverteidigung. (S.-A. aus: Jahrb. f. d. dtsch. Armee u. Marine.) Berlin 1912. 18 S. 8°. (Verfasser.)

Bihang till Meteorologiska Jakttagelser i Sverige. 1910. Uppsala u. Stockholm. 215 S., 16 Tf. 4°. (Univ. Stockholm.)

Meddelelser om Danmarks Antropologi. København 1911. 88 S. 8°. (Den Antropologiske Komité.)

Asien.

Volz, Wilhelm: Nord-Sumatra. Bd. II. Die Gajoländer. Berlin, D. Reimer (E. Vohsen), 1912. XIX. 428 S., 11 Tf., 2 Krt. 8°.

Afrika.

Mauchamp, Emile: La Sorcellerie au Maroc. Oeuvre posthume précedée d'une étude documentaire sur l'auteur et l'oeuvre par Jules Bois. Paris, Dorbon-Ainé. 334 S., 10 Tf. 8°. (Verlag.)

Statistical Yearbook of Egypt for 1909. Annuaire Statistique de l'Egypte 1910, 1911. Le Caire 1909, 1910, 1911. XII, 314 S. — XIV, 338 S. — XV, 353 S. 4°. (O. v. Mohl.)

Amerika.

van Hise, Charles Richard and Charles Kenneth **Leith**: The Geology of the Lake Superior Region. (United St. Geol. Survey.) Washington 1911. 641 S., 49 Tf. 4°. (Austausch.)

Knoche, Walter: Publicaciones bajo la dirección del —. Nr. 1 und 2. Observaciones de Provincias. 1910. Santiago de Chile 1911. 20 S. 4°.

Lindgren, Waldemar: The Tertiary Gravels of the Sierra Nevada of California. (Departm. of the Interior United St. Geol. Survey. Professional Paper 73.) Washington 1911. 226 S., 28 Tf. 4°. (Austausch.)

Ransome, Frederick Leslie: Geology and Ore Deposits of the Breckenridge District, Colorado. (Departm. of the Interior United St. Geol. Survey. Professional Paper 75.) Washington 1911. 187 S., 33 Tf. 4°. (Austausch.)

Seler, Eduard: Die Stuckfassade von Acanceh in Yucatan. (Sitz.-Ber. d. Kgl. Preuß. Ak. d. Wiss.) 1911. 15 S., 10 Tf. 8°. (Verfasser.)

Digitized by Google

Cuarta Memoria del Director de la Officina de Mensura de Tierras. Santiago de Chile 1911. 173 S., 5 Tf. 8°. (Officina de Mensura de Tierras.)

La **Linea** de Frontera con la República de Bolivia. Santiago de Chile 1910. 453 S., 12 Tf., 1 Krt. 8°. (Officina de Mensura de Tierras.)

Polargebiete.

Nordenskjöld, Otto: Die schwedische Südpolar-Expedition und ihre geographische Tätigkeit. (Wissensch. Ergebn. d. schwed. Südpolarexped. 1901—1903. Bd. I. Lief. 1.) Stockholm 1911. 232 S., 16 Tf., 3 Krt. 4°. (Verfasser.)

Nordenskjöld, Otto: Über die Erforschung der Polargegenden mittels lenkbarer Luftschiffe. (S.-A. aus: Deutsche Revue.) Stuttgart 1911. 7 S. 8°. (Verfasser.)

Nach einem historischen Rückblick auf Andrees Ballonfahrt wie auf die Bedeutung der Zeppelinschen Expedition nach Spitzbergen wird auf die Entwicklung der Fahrten der Aeroplane hingewiesen. Zum Schluß empfiehlt Nordenskjöld die Erforschung des Archipels nördlich von Nordamerika.

Die Meere.

Verzeichnis der Leuchtfeuer, Nebel- und Zeitsignale aller Meere. H. I—VIII. Berlin, E. S. Mittler u. Sohn, 1912. 8°. (Reichs-Marine-Amt.)

Allgemeine Erdkunde.

Ankermann, B.: Die Lehre von den Kulturkreisen. (S.-A. aus: Korrespondenz-Bl. d. Dtsch. Ges. f. Anthrop., Ethn. u. Urgesch.) Braunschweig 1911. 8 S. 4°. (Verfasser.)

Bidlingmaier: Übersicht über die Tätigkeit des Erdmagnetismus im II. Halbjahr 1911. (Veröff. d. Kaiserl. Observat. in Wilhelmshaven. Berlin 1912. 4 S., 1 Tf. 4°. (Verfasser.)

Dietrich, Bruno: Entstehung und Umbildung von Flußterrassen. (S.-A. aus: Geol. Rundschau.) Leipzig 1911. 10 S. 8°. (Verfasser.)

Der Aufsatz bringt auf deduktiver Grundlage eine kritische Betrachtung der Deformationen an Flußterrassen, die gegenwärtig bei der vielseitigen Auswertung von Flußterrassen recht am Platze sind. Namentlich wird nachdrücklich auf die ursprüngliche Schräganlage der Talaue an eingesenkten Mäandern und auf die nachträgliche Verschrägung hingewiesen. Verfasser unterscheidet der Entwicklung und Bedeutung nach in der Talflucht durchlaufende Terrassen (vielleicht besser kurz Durchlaufterrassen genannt) und Lokalterrassen.

Esersky, Théodore: L'Alphabet universel de la transcription des noms géographiques de tous les pays. (Rapport au X. Congrès International de Géographie.) Davos-Platz 1912. 8°. (Verfasser.)

Friedlaender, Benedict: Aphorismen. Treptow b. Berlin, Bernhard Zack, 1911. 105 S. 8°. (Verfasser.)

Hellmann, G. und H. H. **Hildebrandsson:** Internationaler meteorologischer Kodex. Zweite vermehrte Auflage. (Veröff. d. Kgl. Preuß. Meteor. Instituts.) Berlin 1911. X, 103 S., 2 Tf. 8°. (Meteorol. Institut.)

Digitized by Google

Krüger, L.: Konforme Abbildung des Erdellipsoids in der Ebene. (Veröff. d. Kgl. Preuß. Geod. Inst. N. F. Nr. 52.) Potsdam 1912. IX, 170 S.4°. (Kgl. Preuß. Geod. Inst.)

Ploß, Heinrich: Das Kind in Brauch und Sitte der Völker. 3. Auflg. Nach dem Tode des Verfassers herausgeg. v. B. Renz. 1. Bd. Leipzig, Th. Grieben (L. Fernau), 1911. IV, 608 S. 8°. (Verlag.)

de Reinach: Questions économiques et financières. (1898.) 270 S. 8°. (Mme de Reinach.)

Rothe, K. C. und E. **Weyrich:** Der moderne Erdkunde-Unterricht. Wien u. Leipzig, Franz Deuticke, 1912. X, 442 S. 4°. (Verlag.)

Ruppin, Ernst: Die hydrographisch-chemischen Methoden. (Abhdl. 2 aus Wissensch. Meeresuntersuchungen.) Kiel 1912. 14 S. 4°. (Laboratorium f. internat. Meeresforschung in Kiel.)

Eine kurze, klare Anleitung zur Ausführung der in der Hydographie gebräuchlichen chemischen Untersuchungsmethoden, die als erste ihrer Art sehr dankenswert ist. Es wäre sehr zu wünschen, daß diese Vorschriften allgemein befolgt würden, denn eine Vereinheitlichung der bisherigen Arbeitsmethoden auf Grund dieser allgemein zugänglichen Anleitung wäre für die strenge Vergleichbarkeit der Ergebnisse bedeutungsvoll.

VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT.

Allgemeine Sitzung vom 2. März 1912.

Vorsitzender: Herr Penck.

Die Gesellschaft betrauert seit der letzten Sitzung das Hinscheiden der ordentlichen Mitglieder, der Herren Kaiserlich Chinesischen Zolldirektor a. D. F. Kleinwächter in Berlin, Dr. Christian Sandler in München und Professor Albert Scobel, bisher Direktor der Geographischen Anstalt von Velhagen & Klasing in Leipzig.

Der Vorsitzende macht Mitteilung über das vorläufige Programm des XVIII. Deutschen Geographentages, der in der Pfingstwoche d. J. zu Innsbruck stattfindet (s. unter „Vorgänge" S. 230), und ladet die Mitglieder der Gesellschaft zum Besuch der Tagung ein.

Von den Einsendungen für die Bibliothek gelangen zur Vorlage die Werke von: Abendroth, Antipa, Langenegger, Lautensach, Mauchamp, Meyer, de Perigny, Schmidt u. a. m.

Im Anschluß hieran legt der Vorsitzende die beiden ersten Blätter (Kenhardt und Istambul) der von der Geographischen Sektion des

Digitized by Google

Britischen Generalstabes bearbeiteten Internationalen Karte 1: 1000 000 vor.

Hierauf spricht Herr Prof. Dr. Eduard Seler über „seine Reisen in Süd- und Mittel-Amerika". (Mit Lichtbildern.)

In die Gesellschaft werden aufgenommen:

als ansässige ordentliche Mitglieder

Herr A. Abendroth, Königl. Vermessungsdirigent,
„ Carl Biermann, Kaufmann.
„ Karl Kastan, Assessor,
„ Paul Koning, Kaufmann,
Frau Ministerial-Direktor Dr. Fritz Nieser,
Herr Dr. Karl Oppenheimer, Professor,
„ Dr. Georg Scheffers, Professor an der Kgl. Technischen Hochschule,
„ Karl Schiff,
„ Dr. Ernst Schoen, Regierungsrat,
„ Maximilian Schroeder, Kaufmann,
„ Dr. phil. Franz Stoedtner,
„ E. Vogel, Geh. Regierungsrat;

als auswärtige ordentliche Mitglieder

Fräulein Ilse von Flotow, Wannsee,
Frau Justizrat Käthe Kennes geb. Wulfert, Potsdam,
Herr Dr. Paul Vageler, Privatdozent an der Universität, Königsberg.

wieder eingetreten

Herr Dr. Rudolf Schlechter, Schöneberg.

Fach-Sitzung vom 18. März 1912.

Vorsitzender: Herr Hellmann.

Bei Eröffnung der Sitzung gedenkt der Vorsitzende der großen geographischen Tat der Erreichung des Südpols durch die norwegische Südpolar-Expedition unter der Leitung von Roald Amundsen am 14. Dezember 1911 und bespricht die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Expedition, soweit sie sich nach den vorliegenden telegraphischen Nachrichten beurteilen lassen.

Es folgt der Vortrag des Herrn Prof. Dr. Karl Fischer: „Niederschlags- und Abflußbedingungen für den Talsperrenbau in Deutschland".

An der Diskussion beteiligten sich die Herren: A Schmidt, Jaeger, Kassner, der Vortragende und der Vorsitzende.

Digitized by Google

BERICHTE VON GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFTEN UND VORTRÄGEN.

Verein für Erdkunde zu Dresden.

Erweiterte Sitzung vom 5. Januar 1912. Prof. Dr. Eugen Oberhummer-Wien hielt einen Vortrag über „Amerikanische Großstädte".

Hauptversammlung vom 12. Januar. Hauptmann z. D. Dietrich-Radeberg sprach über „das Schlachtfeld von Jena".

Vortragsversammlung vom 26. Januar. Prof. Dr. Paul Wagner-Dresden trug über „W. M. Davis und die neuere Physiogeographie" vor.

Erweiterte Sitzung vom 2. Februar. Major von Schmaltz-Dresden hielt einen Vortrag, betitelt: „Von der Reise Sr. Majestät des Königs Friedrich August nach dem englisch-ägyptischen Sudan im Februar bis März 1911".

Vortragsversammlung vom 9. Februar. Dr. Theodor Walter (Lund) in Dresden hielt einen Vortrag über „seine Wanderungen in der Normandie".

Vortragsversammlung vom 16. Februar. Prof. Dr. Max Eckert von der Technischen Hochschule Aachen sprach über „die Weltmeere, ihre handelspolitische und wirtschaftsgeographische Stellung".

Erweiterte Versammlung vom 23. Februar. Ferdinand Frhr. v. Reitzenstein-Dresden sprach über „Rassen und Rassenmischungen im alten Europa".

Geographische Gesellschaft zu Greifswald.

Vortragsversammlung vom 23. Februar 1912. Prof. Dr. Georg Wegener-Berlin spricht über „das heutige Indien".

Geographische Gesellschaft zu Hamburg.

Sitzung vom 7. März 1912. Vortrag des Herrn Oberleutnant a. D. Dr. Arnold Schultze von der jüngst beendeten zweiten afrikanischen Expedition des Herzogs Adolf Friedrich zu Mecklenburg spricht über „die spanischen Guinea-Inseln Fernando Poo und Annobon", die der Vortragende zusammen mit Dr. Mildbraed in den Monaten August bis Oktober 1911 im Anschluß an die Expedition der beiden Herren durch Süd-Kamerun besucht hat.

Druckfehlerberichtigungen zu Heft 2.

Zu „Deutsche Antarktische Expedition". S. 88, Z. 16 v. o. soll es heißen: „Eine Lotung ergab 5611 m Tiefe" (nicht „6511" m).

Zu „Auf neuen Wegen durch Ruanda und Urundi von Hans Meyer". S. 124, Z. 7 u. 8 v. o. soll es heißen: „Es sind in Ruanda kleinwüchsige Menschen kleinerer Rasse von 1.43 bis 1.52 m Höhe" (Nicht „1.30" m).

Zu „Studienreise von Prof. Machatschek" S. 147, Z. 20 v. o. soll es heißen: „Die rezente Schneegrenze wurde zu 3400—3900 m bestimmt" (nicht „2400" m).

Schluß der Redaktion am 31. März 1912.

Digitized by Google

Digitized by Google

Abbild. 9. Karreebodenartige Formen an der Südküste der Kingsbai auf Spitzbergen.

Digitized by Google

Diskussion über Bodenfluß.*

A. Miethe: Über Karreebodenformen auf Spitzbergen.

Bei Gelegenheit der Zeppelin-Expedition fand ich an der Südküste der Kingsbai im Juli des Jahres 1910 eine eigentümliche Form des Karreebodens, die ich bei einer Spitzbergenreise im Jahre 1911 wieder Ende Juli besichtigen konnte, wobei ich eine Reihe von Photographien aufnahm und zu gleicher Zeit durch Grabung mir weitere Kenntnisse dieser eigentümlichen Gebilde zu verschaffen suchte. Die zu besprechenden Bodenformen befinden sich dicht am Meer und zwar unmittelbar an dem auf der neuen Admiralitätskarte als Landungsstelle bezeichneten Punkt im sogenannten Zeppelin-Hafen. Hier steigt wesentlich mit Geröll bedeckter Boden vom flachen Ufer ganz allmählich zu einer alten Strandlinie auf, die in etwa 2—3 m hohem Absatz zu dem höher gelegenen Vorland führt, welches mit größeren und kleineren Geröllmassen, aber auch einzelnen moorigen Tundraflecken bedeckt ist. Die Schottermasse, welche dieses Vorland zusammensetzt, ist im Sommer zum größten Teil schneefrei, nur an einzelnen Stellen, wo Bachbetten einige Meter tief eingeschnitten sind, finden sich größere körnige Schneemassen, die diese kleinen Schluchten mehr oder minder vollkommen erfüllen. Die erwähnten Bodenformen finden sich ausschließlich in unmittelbarer Nähe jener alten Strandlinie, und zwar auf dem flachen Terrain nach der See zu, an einzelnen Stellen dicht gedrängt, in 50—80 Exemplaren, an anderen Stellen nur einzeln, und dann im allgemeinen dem Abhang der alten Strandlinie folgend. Der Boden, der diese eigentümlichen Formen aufweist, ist eine bindige, bei der diesjährigen Grabung nirgends an der Oberfläche gefrorene Masse aus gelbem Lehm, in den zahlreiche, meist kleine Gesteinstrümmer von Kalkstein und Quarziten eingelagert sind. Die Menge der Gesteinstrümmer ist im Verhältnis zur Lehmmasse gering; in etwa 30 cm Tiefe unter der Oberfläche konnte man die Steine im Verhältnis zur Lehmmasse auf etwa ein

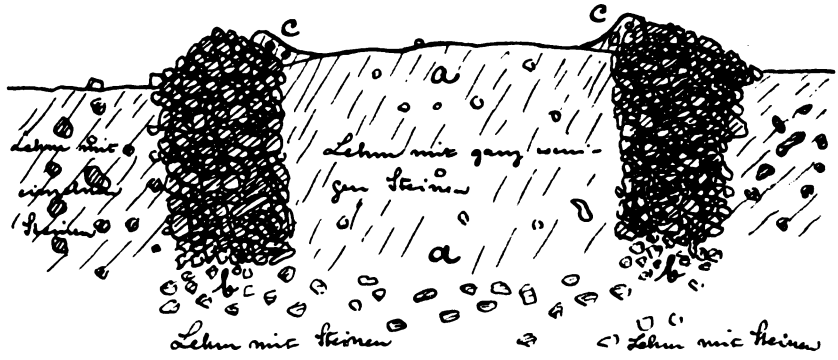
*) Abgehalten in der Fachsitzung vom 18. Dezember 1911.

Digitized by Google

Drittel bis ein Fünftel der Gesamtmenge des geförderten Bodens abschätzen.

Die Oberflächenformen lassen sich durch folgende Beschreibung charakterisieren. Auf der fast ebenen, vielfach moosbewachsenen Fläche erheben sich etwa 30—40 cm hoch kreisrunde Steinwälle, welche aus durchschnittlich faustgroßen scharfkantigen Kalk- und Quarzitbruchstücken bestehen, die locker übereinander geschichtet sind. Die Kreise haben einen Durchmesser von 2—2½ m, in einzelnen Fällen sinkt der Durchmesser auf 80—90 cm. Sie umgeben eine das Niveau der Ebene etwa 10—15 cm überragende, schwach gewölbte Fläche, die meist mit Moos oder Flechten bewachsen ist.

Abbild. 10.



Schematischer Durchschnitt durch einen Steinring.

Vielfach berühren sich die kreisförmigen Steinwälle von außen und sind dann an einzelnen Stellen bis auf eine schwache, kaum merkbare Trennungsfurche zusammengewachsen, so daß zwischen den einzelnen Kreisen von dem ursprünglichen Tundraboden nur dreieckige vertiefte Zwickel übrigbleiben. Die allgemeine Erscheinung wird durch die Abbildung 9 am besten wiedergegeben. Die Grabung quer durch ein derartiges Gebilde, die sich bei dem ziemlich trockenen und frostfreien bindigen Boden verhältnismäßig leicht bewerkstelligen ließ, wurde bis zu einer Tiefe von 60—70 cm unter das Niveau der Tundrafläche fortgesetzt. Hierbei ergab sich ein Querschnitt des Gebildes, der aus Abbildung 10 ersichtlich ist.

Die mit a bezeichnete Partie des Bodens entspricht der inneren Füllung des Steinwalls, welche aus reinem Lehm mit wenig zahlreich eingesprengten, kantigen, etwa faustgroßen Trümmerstücken bestand, keinerlei Schichtung oder Struktur erkennen ließ und sich bis zur erreichten Tiefe in ihrem Aussehen nicht änderte. Die Steinwälle b, b zeigten, daß die an der Oberfläche sichtbaren Kronen derselben sich einem nach unten zu senkrecht

Digitized by Google

verlaufenden Fuß aufsetzen, der aus wesentlich lehmfreiem Steinschotter von ziemlich gleichmäßiger Korngröße bestand. Bis zur erreichten Tiefe fallen die Grenzen der Steinwälle gegen den äußeren Tundraboden und dem Innenboden der Ringe scharf und senkrecht ab. Das Graben wurde unterbrochen durch eine sehr viel feuchtere Schicht, in der die Regelmäßigkeit der Erscheinung sich zu verlieren schien.

Während die in der Abbildung 9 dargestellten Gebilde auf einem verhältnismäßig trockenen Terrain sich befanden und durch die Moosüberwachsung der Innenflächen und die teilweise Bemoosung der Steingrenzen als verhältnismäßig ruhende Gebilde, vielleicht sogar abgestorbene Bildungen erschienen, zeigte sich in etwa 1 km Entfernung mehr nach Westen die gleiche Bodenform in einem wasserdurchtränkten Terrain in unmittelbarer Nachbarschaft einer kleinen, unter der Strandlinie liegenden Lagune. Hier waren die Steinwälle vielfach nicht absolut rund, sondern mehr elliptisch ausgebildet, wobei die großen Achsen der Ellipsen nach der Höhe zu zeigten. Die Steinwälle selbst ließen sich vorzüglich betreten und zeigten sich absolut fest und widerstandsfähig, der Lehmboden im Innern der Gebilde dagegen war eine breiartige, zähe Masse, in die man beim Versuch des Betretens sofort einsank. Außerdem war dieser Boden in einzelne kleine, durch vertiefte Rinnen getrennte Hügelchen unterteilt, die in ihren kleinen Tälern teilweise mit frischem grünem Moos bewachsen waren.

Das ganze Aussehen der beschriebenen Erscheinung weicht vollkommen von den sonst in Spitzbergen so häufigen Karreebodenformen ab. Abgesehen von der Regelmäßigkeit der Erscheinung, von ihrer Gebundenheit an eine bestimmte Lage im Terrain, am Fuß jener besprochenen Strandlinie, zeigt auch die Sonderung des Bodens in vollkommen reine Steinkreise und verhältnismäßig steinarme davon eingeschlossene Lehmpartien ein von den gewöhnlichen Formationen dieser Art vollkommen abweichendes Bild.

Ich gebe im folgenden den Versuch einer Erklärung dieser Bildungen, wie sie sich mir beim genauen Betrachten derselben aufgedrängt hat. Sicher ist der Boden während des größten Teiles des Jahres bis tief hinunter gefroren, zur Zeit der Schneeschmelze wird sich aber voraussichtlich in einer gewissen Tiefe unter der Oberfläche ein Grundwasserstrom ausbilden, der vielleicht zunächst in den Frostspalten der Lehmmassen verlaufend, allmählich eine gewisse Schicht des Bodens in etwa 1—1½ m Tiefe auftaut. Dieser Grundwasserstrom, welcher bei der Lage der wasserführenden Schicht, die offenbar nach der See zu abfällt, einen gewissen Druck von unten ausüben muß, wird dann, vielleicht in den Fugen des gefrorenen Bodens nach aufwärts steigend, an einzelnen besonders wenig widerstandsfähigen Stellen

Digitized by Google

die Lehmmasse durchtränken und allmählich erweichen. Die erweichte Lehmmasse dürfte unter dem Wasserdruck nach oben aufsteigen, die umgebende Tundrastelle in Gestalt eines flachen Kuchens überschwemmen und beim Nachlassen des hydrostatischen Druckes von unten im Innern der überschwemmten Fläche eine Vertiefung zurücklassen. Die Niederschläge werden dann in der hervorgepreßten Masse die Lehmteile durchfeuchten und sie in die gebildeten Vertiefungen zurückschwemmen, während die Steine als kreisförmiger Rand um die Vertiefung herum liegenbleiben. Wenn sich diese Erscheinung im Laufe von vielen Jahren regelmäßig wiederholt und durch das Einsinken der Steinkreise in die gelegentlich erweichende Lehmmasse die Lokalität der Grundschlamm-Eruption immer mehr gesichert wird, mögen die Erscheinungen schließlich die Gestalt annehmen, die sie auf unserer Abbildung 9 zeigen. Daß sich tatsächlich in solcher oder ähnlicher Weise die Vorgänge abspielen, konnte ich an einem Exemplar beobachten, dessen Querschnitt in Abbildung 10 gegeben ist. Hier zeigte sich deutlich der ringförmige Wulst c, welcher, aus Lehm mit einzelnen eingestreuten Steinen bestehend, den äußeren Steinwall zum Teil überdeckte und der nach meiner Anschauung der Rest des letzten wirksamen Schlammergusses gewesen ist. Die rezenten Bildungen dieser Art befanden sich bei meinem Besuch im letzten Jahr, wo ich sie auffand, offenbar im Stadium des Absinkens der inneren, noch weichen und wasserdurchtränkten Lehmmassen. Auch hier ließen sich vielfach auf den Innenseiten der Steinringe Reste der letzten Lehmeruption deutlich erkennen, auch waren die Steinringe auf der Außenseite fast vollkommen lehmfrei, während sie auf der Innenseite vielfach eingelagerte Lehmmassen enthielten.

A. Penck: Über Polygonboden in Spitzbergen.

Der Bodenfluß ist in Spitzbergen eine weitverbreitete Erscheinung; alle aus losem Materiale bestehenden Hänge sind sichtlich in Bewegung begriffen. Das sieht man namentlich dort, wo größere Felsblöcke liegen, die fest im tieferen, gefrorenen Boden stecken; sie werden überkrochen vom Erdreich der höheren Gehängepartie, und das angrenzende der tieferen Partie kriecht von ihnen fort. Jeder Block trägt daher eine Kappe von Erdboden, der auf ihn hinaufgekrochen ist und überragt ein Loch, aus welchem der Schutt weggekrochen ist. Er liegt wie ein fester Pfeiler inmitten der allgemeinen Bodenbewegung.

Der Polygon- oder Karreeboden in seiner typischen Form ist meines Erachtens keine Art des Bodenflusses, sondern eine Erscheinung, welche dafür vikariert, und zwar auf ebenem Gelände auftritt, wo ein Fließen des

Digitized by Google

Bodens nicht stattfindet. Ich sah Karreeboden sowohl auf der flachen Gipfelfläche des Nordenskiöld-Berges, als auch auf dem Boden von flachen Talmulden, wie z. B. im Tälchen, das von der Green Bai quer durch den Småland Rücken zum Tale des Linné Sees herüberführt. Die Formen dieses Karreebodens sind folgende: Eine polygonale Fläche von 1—2 m Durchmesser (manchmal auch weniger) wird umzogen von einer Steinsetzung von Felstrümmern, die nicht selten senkrecht stehen. In diesen Fällen findet sich die spärliche Vegetation im lehmigen Innern des Polygons; in anderen Fällen aber fehlt die Steinsetzung in der Umrahmung, und statt ihrer finden sich an den Grenzen des Polygons schmale Vegetationspolster. In beiden Fällen aber grenzen benachbarte Polygone unmittelbar aneinander an, und eine Zwischenzone, die sich auf einen schmalen Zwickel beschränken könnte, fehlt zwischen ihnen. Dies bezeichnet einen Unterschied des normalen Polygonbodens von den von Kollegen Miethe näher gewürdigten Formen, für welche der kreisrunde bis elliptische Umriß der Steinsetzungen und Zwischenzonen bezeichnend ist.

Die Entstehung der normalen Form des Polygonbodens ist der Gegenstand eingehender Diskussionen auf der Exkursion des Geologen-Kongresses nach Spitzbergen gewesen, die allerdings nicht zu einem geklärten Ergebnisse geführt haben. Über einen Punkt war man sich allerdings einig, nämlich, daß sich der Polygonboden an gefrorenen Boden knüpft und eine Oberflächenform desselben darstellt, die mit dem Tauen und Wiedergefrieren der obersten Bodenschicht in Zusammenhang zu bringen ist. In Verfolgung dieser Erkenntnis gelangt man zu einer befriedigenden Erklärung der Polygonbildung: Wenn ein stark durchfeuchteter, gefrorener Boden im Sommer auftaut, so muß eine Kontraktion eintreten, weil Wasser bekanntlich weniger Volumen einnimmt als die gleiche Masse Eis. Diese Kontraktion ist ein Seitenstück zu derjenigen, welche beim Austrocknen des feuchten Bodens eintritt, nur daß dabei in der Regel kleinere Polygone entstehen.

Auf den Wechsel von Tauen und Wiedergefrieren dürfte sich auch das Ausstoßen von Steinen aus der Polygonmitte zurückführen, welche das Material für die Steinsetzungen an den Rändern liefert. Gefriert durchfeuchteter Boden von lehmiger Beschaffenheit und mit eingestreuten Steinen, so wird, wie Bertil Högbom richtig bemerkt, die feine lehmige Grundmasse sich stark voll Wasser saugen können und beim Gefrieren ganz besonders ausdehnen. Dabei wird auf die eingeschlossenen größeren Gesteinstrümmer ein ganz besonders starker Druck ausgeübt, dem sie durch Bewegung nach oben ausweichen können. Infolgedessen kommen die Steine an die Oberfläche des Polygons. Hier aber werden, worauf Professor Tarr bei einer Exkursion aufmerksam machte, jene

Digitized by Google

Vorgänge einsetzen, die wir besonders im Winter beobachten, wenn beim Gefrieren feuchten Bodens einzelne darauf befindliche Steine durch einen Sockel stengeligen Eises emporgehoben werden. Nun müssen sich die Polygone beim Wiedergefrieren wegen der Ausdehnung des Eises emporwölben; die auf ihnen befindlichen Steine werden daher durch die Eisschäfte, welche senkrecht zur Oberfläche stehen, zur Seite geschoben und fallen schließlich in die Grenzrisse der Polygone. Daß in der Tat ein Ausstoßen von Steinen und ein Hineinschieben in Vertiefungen stattfindet, sieht man auch an den seichten Wasserrinnen an den flachen Gehängen: in sie sind die gröberen Felsstücke hineingeschoben und stehen hier vielfach wie in den Steinsetzungen rings um die Polygone auf der hohen Kante. Diese Wasserrinnen sind jedoch ganz wesentlich anderer Entstehung als die Grenzrisse des Polygonbodens.

Die zweite Art des von mir beobachteten Polygonbodens knüpft sich an Stellen, wo der Erdboden weniger reich an eingeschlossenen Gesteinsbrocken ist, wo also ein Ausstoßen und Zurseiteschieben derselben nicht eintritt, so daß die Risse offen bleiben und für die spärliche arktische Vegetation geeigneten Boden darbieten.

Die Form des Polygonbodens, welche Kollege Miethe beschrieben hat, habe ich nicht beobachtet, und ich kann mich nicht über deren Entstehung äußern.

H. Spethmann: Über Bodenbewegungen auf Island.

Bodenbewegungen sind auf Island weit verbreitet. Scheidet man die durch Erdbeben verursachten aus, kann man sie in zwei Gruppen sondern, in solche, die sich in Gebieten abspielen, die von einer mehr oder minder einheitlichen Pflanzendecke überzogen werden, und zweitens in solche, die sich in Arealen vollziehen, die bar jeglicher Vegetation sind oder nur s e h r spärlich und lückenhaft von einzelnen pflanzlichen Wesen bestanden werden. Diese letzte Gruppe von Bodenbewegungen läßt sich für Island wieder in zwei prinzipiell verschiedene Arten klassifizieren, in Bodenbewegungen an Gehängen einerseits und auf horizontalem oder nur sehr wenig geneigtem Terrain anderseits.

Auf horizontalen unbedeckten Flächen sind die isländischen Bodenbewegungen von nur geringem Ausmaß. Sie werden durch ein Aufreißen des Erdbodens verursacht, das kurz als „E r d r e i ß e n" bezeichnet werden möge. Der Boden wird von Rissen durchzogen, die bei einer Breite von der Dicke eines Fingers und einer Tiefe von nur wenigen Zentimetern mehrere hundert Meter in gerader oder leicht gekrümmter Richtung lang ein können. Scheinbar regellos ziehen sie dahin, sich vielfach querend,

Digitized by Google

so daß Polygone ganz regelloser Seitenentwicklung und mit einem mittleren Durchmesser von vielleicht 50—100 m in die Erscheinung treten. Ihre Entstehung habe ich einmal auf einer Ebene in den nordöstlichen Dyngjufjöll etwas genauer verfolgen können. In der Nacht vom 18. auf den 19. August 1910 bemerkte ich morgens 4 Uhr bei —2° den Boden in der weiteren Umgebung des Zeltplatzes von derartigen Frostrissen durchzogen, die am Abend vorher nicht vorhanden gewesen waren. Die niedrigste Temperatur während der Nacht hatte ungefähr —10° betragen. Besonders verbreitet fand ich das Phänomen in den großen Grundmoränengebieten, die sich am West- und Nordrande des Odádahraun hinziehen. Es liegt die Vermutung nahe, daß es auch in anderen Teilen der Insel auftritt, sofern die genetischen Bedingungen die gleichen sind.

Es handelt sich bei dem Erdreißen nur um ganz geringe Verschiebungen von Erdpartikelchen, immerhin aber fällt der Vorgang unter die Kategorie der Bodenbewegungen. Er beruht hier auf einer Kohäsion; wahrscheinlich übt die Feuchtigkeit, die dem Boden innewohnt, im Verein mit der starken Abkühlung des festen Materials den Hauptantrieb bei der Auslösung von Spannungen aus.

Sog. Karreeboden, wie er vorstehend von Geheimrat Miethe geschildert worden ist, habe ich vielfach auf Island wahrgenommen, aber bei weitem nicht in der prächtigen Entwicklung wie sie soeben aus Spitzbergen vorgeführt wurde. Es waren vergleichsweise nur Ansätze, statt der Steinwälle nur dünne und niedrige Streifen eckiger Steinchen in Kreisen und Ellipsen, die sich in die Tiefe fortsetzen; das Innere der Kreisstücke bestand nicht aus feinem Lehm, sondern aus körniger Erde. Derartige Gebilde, deren Entstehung ich nicht genau verfolgt habe, sind mir namentlich vom Kistufell, von der Vadalda und der sog. Ketildyngja bekannt.

Anschließend sei hier die Bemerkung gestattet, daß ich den gleichen, in die Tiefe sich fortsetzenden Steinstreifen, aber in Reihen geordnet dem größten Gefälle folgend, im August 1911 auf den Nordhängen des Snowdon in Wales in auffälliger Zahl und Regelmäßigkeit begegnet bin.

Polygonfelder im Sinne der Besetzung der Erdoberfläche mit zahlreichen, bis etwa handspannengroßen Polygonen sind mir aus dem östlichen Inner-Island in größerer Verbreitung nicht bekannt. Wohl aber sah ich sie sehr schön in den Umgebungen von Akureyri und Reykjavik entwickelt. Sie traten dort deshalb besonders markant in die Erscheinung, weil in die Fugen staubiges Material geweht war, in dem einzelne Pflänzchen Wurzel zu fassen versucht hatten, während die Fläche der Polygone nackt war. Die Entwickelung der Inhomogenität des Bodens ist bei dieser Form also auch vorhanden, wenn sie auch sekundärer Natur ist; denn primär war

Digitized by Google

der Boden im großen und ganzen gleichartig. Über die Entstehung der Formen habe ich keine spezielle Untersuchungen angestellt, doch scheint mir, daß sie nicht lediglich auf Austrocknen zurückgehen, sondern daß auch starke Frostwirkungen in bereits aufgetautem Boden mit hineinspielen. Wird zwar durch das Gefrieren eine Ausdehnung der Masse durch das ausgeschiedene Eis hervorgerufen, so anderseits durch die Abkühlung alles festen Materials eine Zusammenziehung, womit wohl ein Aufreißen des Bodens ähnlich wie bei Trockenrissen verbunden sein kann.

Die Bodenbewegungen auf geneigten Flächen ohne Vegetation vollziehen sich auf Island ebenso wie sie aus anderen polaren Ländern geschildert werden. Die oberste Krume des Erdbodens taut auf (in den Dyngjufjöll maß ich im August 1910 bis zu 40 cm), während die tieferen Partien noch gefroren sind. So springt die Oberfläche in eckigen Trümmern los, sie schuppt gleichsam ab und rutscht auf dem festeren Untergrunde wie auf einer Schmierbahn langsam bergab. Vielfach nimmt man ein derartiges allmähliches Hinabkriechen der Gehänge wahr, der Lage jeden Steines ist die langsame Bewegung anzusehen.

Dieses Gekriech besitzt auf Island eine große morphologische Bedeutung. Führt doch die Fortsetzung des Vorganges zu einer Landschaft, die in ihrem eigenen Schutte ersticken muß, sofern nicht das Wasser das Forträumen des losen Materials am Fuße der Gehänge übernimmt. In der Tat begegnet man Bergen, die sich zum großen Teil oder gänzlich in einen Schuttmantel eingehüllt haben. Aus der Ferne durch ihre Gehängewinkel lebhaft an regelmäßig aufgeschüttete Vulkane erinnernd, erkennt man erst in der Nähe ihre wahre Natur[1]).

Die große Veränderung, die ein vegetativer Überzug in die Bodenbewegungen hineinträgt, ist der Zusammenhalt der einzelnen erdigen Partikelchen. Hierdurch wird dem Gekriech ein großer Widerstand geleistet, den es überwindet, indem nicht die einzelnen Partikelchen wandern, sondern größere Klumpen, die durch die Pflanzenwurzeln verbunden sind. Oft kann man wahrnehmen, wie an den Gehängen die Pflanzendecke in reihenartig angeordnete Hügel geworfen ist, und ein Teil dessen, was der Isländer mit „Thufa" bezeichnet, geht sicherlich auf solchen Erdfluß zurück. Es sind das kleine Vegetationshügel, die dicht aneinander zu Hunderten die Oberfläche besetzen und die in den besiedelten Gebieten den Farmern außerordentlich hinderlich sind. Hat er sie künstlich beseitigt, so pflegen sie sich vielfach nach einigen Jahren wieder einzustellen. Wenn zwar auch nicht jedes Thufa auf polaren Erdfluß zurückgehen möge, so werden doch viele diesem Vorgang ihre Entstehung zu danken haben.

[1]) H. Spethmann, Vulkanologische Forschungen im östlichen Zentral-Island. Neues Jahrb. f. Min., Geol. und Pal. Beilageband 26, p. 396. Stuttgart 1908.

Digitized by Google

G. Braun: Über Bodenbewegungen in Mittel- und Südeuropa.

Im Anschluß an die von Herrn Professor Miethe, Professor Penck und Dr. Spethmann besprochenen Formen von Bodenbewegungen in polaren Gebieten sei es mir gestattet auf einige Verschiebungsarten oberflächlicher Erdschichten hinzuweisen, die in den von mir hauptsächlich studierten mittel- und südeuropäischen Landschaften vorwalten.[1])

Eine Abwärtsbewegung der obersten Bodenlagen ist im mitteleuropäischen Klima eine ganz allgemeine Erscheinung, die ebenso im Flachland wie im Mittelgebirge und den unteren Zonen des Hochgebirges zu finden ist. Infolge des Vegetationsschutzes aber kommt es an diesen Stellen nur verhältnismäßig selten zu direkt sichtbaren starken Verschiebungen, wie solche z. B. vor einigen Jahren an der Ostseite des Meißner im hessischen Bergland stattfanden, eine kleine Siedlung vernichtend. Gewöhnlich vollzieht sich die Bewegung ganz langsam in der Form des „Gekriech", das nur feinere Untersuchungen nachweisen können.[2]) Wo dagegen wie im Mittelmeergebiet die Vegetationsdecke fehlt oder spärlich wird, da ist bei günstigen Gesteinsbildungen der Ort der „Frane", langgestreckter Bergrutsche, die in ihrer äußeren Form Gletschern ähnlich sehen.

Die morphologische Bedeutung der Bodenbewegungen beruht erstens in der Schaffung gerundeter Rückenformen, wie sie die Mittelgebirge so deutlich zeigen, zweitens in einer Beschleunigung der Abtragungsvorgänge, wenn unter einem wasserdurchlässigen Gestein ein undurchlässiges gelegen ist. Drittens scheint es möglich gewisse klimatisch, bedingte Verschiedenheiten in der Art der Bodenbewegungen festzustellen, womit bestimmte auffällige Bodenformen in unseren Mittelgebirgen und späterhin anderswo zu erklären sind. Für die polaren Gegenden und die ihnen gleich zu stellenden Zonen der Hochgebirge sind die Solifluktion und die Ausbildung von Felsenmeeren und Steinströmen charakteristisch. Die Steinströme (z. B. der Taunusquarzite) und Felsenmeere (Odenwald) der deutschen Mittelgebirge stammen daher vermutlich aus der Zeit der diluvialen Vereisung, worauf Lozinski[3]) kürzlich hinwies. Das Gekriech ist andererseits für Landschaften mit reichlicher Vegetation bezeichnend, während für das subtropische Klima Frane und Schlammströme leitend sind. Für die Tropen

[1]) vgl. G. Braun: Zur Morphologie des Volterrano. Diese Zeitschr. 1905. 771. — Beiträge zur Kenntnis der Morphologie des nördl. Appennin, ebenda 1907. 464. Über Bodenbewegungen. XI. Jahresber. Geogr. Ges. Greifswald 1908.

[2]) vgl. G. Götzinger: Beiträge z. Entstehung der Bergrückenformen. Geogr. Abh. IX. 1. 1907.

[3]) W. v. Lozinski: Über die mechanische Verwitterung der Sandsteine im gemäßigten Klima. Bull. Ac. Sc. de Cracovie. Classe des Sc. math. et nat. 1909.

Digitized by Google

fehlen noch Erfahrungen, doch ist an sehr intensivem Gekriech in Gebieten größerer Feuchtigkeit nicht zu zweifeln, während in den Trockenzonen wohl die Schichtfluten den weiteren Transport losgelöster Blöcke und Trümmer übernehmen. Von großer Bedeutung muß die Beachtung dieser Vorgänge und ihrer Sedimentationsformen immer da werden, wo es sich darum handelt, aus Ablagerungen Schlüsse auf geographische Zustände zur Zeit der Bildung dieser Ablagerungen zu ziehen.

Beobachtungen über Detritussortierung und Strukturboden auf Spitzbergen.

Von **Wilh. Meinardus**, Münster i. W.

Auf einer Reise nach Spitzbergen im Juli und August 1911 fand ich an verschiedenen Stellen Gelegenheit, charakteristische Ausbildungen der in der Literatur unter dem Namen Polygonboden bekannten Erscheinungen zu beobachten. Die vor der Gesellschaft für Erdkunde stattgehabte und oben veröffentlichte Diskussion über Bodenfluß, an der ich mich leider nicht beteiligen konnte, veranlaßt mich, einen vorläufigen, aus Raumrücksichten gekürzten Bericht über meine Beobachtungen zu geben und einige Bemerkungen allgemeinerer Art daran anzuknüpfen.

1. Auf dem niedrigen, ziemlich ebenflächigen Vorland, das sich im Hintergrund der Möller-Bai zwischen dieser und dem westlichen Fuß des Prinz Olaf-Gebirges ausdehnt, tritt die Erscheinung des „Polygonbodens" in verschiedener Weise auf[1]). (Lage der Örtlichkeit etwa 79° 17′ n. Br., 11° 59′ ö. L. v. Gr. Beobachtungszeit 29., 31. Juli 1911.)

Der südliche Teil des Vorlandes erscheint, soweit das Auge reicht, von einem Netzwerke von Steinstreifen überzogen, welche mehr oder weniger rundliche, meistens ovale Flächen erdigen Bodens umschließen. Die 30—50 cm breiten Steinstreifen bestehen meist aus gerundeten hellfarbigen, granitischen Blöcken von Faust- bis Kopfgröße, die fest und dicht gepackt aufeinander liegen. Die von ihnen umschlossenen, durchschnittlich 10—20 qm großen Felder enthalten eine dunkelgefärbte weiche, feuchte, erdige Bodenkrume, in der kleinere eckige oder rundliche Gesteinsbrocken zerstreut sind. Einige Felder werden durch schmale Risse, längs deren zuweilen eine Anreicherung von Gesteinselementen zu beobachten ist, in zwei oder drei Flächen zerteilt. Die Risse haben in einigen Fällen bogenförmigen Verlauf, in der Richtung des Gefälls hängend. Die

[1]) Vgl. die vom Fürsten von Monaco und von Isachsen entworfene Karte: Côte Ouest du Spitzberg. De la partie nord du Foreland à la baie Magdalena. Paris.

Digitized by Google

Vegetation ist auf den Erdflächen nur spärlich, an ihren Rändern und an den erwähnten Rissen reichlicher und polsterartig angesiedelt. Der Boden ist hier im ganzen horizontal, nur stellenweise schwach geneigt.

Etwas nördlicher, auf geneigtem Boden, wird das Verhältnis zwischen der Breite der Steinstreifen und der Größe der umschlossenen Felder zugunsten der ersteren geändert. Große Blockanhäufungen werden häufiger, Schuttfelder treten zurück. Letztere erscheinen mit ihrem erdigen Material auf die Gesteinsblöcke und Trümmer gleichsam aufgelagert und bilden mit ihrer annähernd horizontalen Oberfläche von rundlichem Umriß eine Art von flachen Schuttinseln in einem unruhig bewegten Blockmeer. Häufig liegen diese Inseln gefällwärts von einem größeren Gesteinsblock oder einer höher aufragenden Blockanhäufung, was den Eindruck erweckt, als ob herabrinnendes Wasser unterhalb solcher Hindernisse in der Bewegung gehemmt wäre und feinerdiges Material zusammengetragen oder, wenn dieses aus anderen Gründen schon vorhanden war, es nicht fortgespült hätte. An einigen Stellen konnte ich beobachten, daß sich Wasser flächenhaft über ein solches Feld verbreitete und dann versickerte.

Noch weiter nördlich erreicht man eine stärker geneigte mächtige Blockhalde von meist dunklen, schiefrigen, eckigen Gesteinstrümmern, die sich an den Westabhang des Prinz Olaf-Berges anlehnt. Hier sind nur ganz vereinzelte, ½—1 m große Flecken feinerdigen Materials epauletteartig auf dem Blockmeer aufgelagert. Während die großen Gesteinstrümmer ringsum aus grobgeschnittenen, kantig verwitterten Blöcken bestehen, sind die Schuttinseln aus feinem, lehmigen Boden und auch kleinen granitischen und quarzitischen Gesteinsbrocken gebildet.

2. Eine zweite Reihe von Beobachtungen über Formen der Detritussortierung konnte ich am Süduferder Kings-Bai, beim Zeppelin-Hafen, auf demselben Vorland anstellen, auf dem Herr Miethe so charakteristische Formen, wie die oben von ihm abgebildeten und beschriebenen, aufgefunden hat. Er hatte die Güte, mich an Ort und Stelle auf das Vorkommen des Polygonbodens besonders aufmerksam zu machen, und ich kann nur bestätigen, was er über die ungewöhnlich regelmäßige Form und säuberliche Gesteinssortierung dieser Steinringe geäußert hat. Da ich meine weiteren Beobachtungen dann unabhängig von Herrn Miethe gemacht habe, bin ich in der Lage, noch einige Bemerkungen zu seiner obigen Beschreibung hinzuzufügen. (Lage dieser Örtlichkeit 78° 55′ n. Br., 12° 2′ ö. L. v. Gr. 2. Aug. 1911.)

Die Steinkränze auf dem flachen Ufer des Zeppelin-Hafens sind meist kreisförmig, seltener schwach elliptisch. Die Längsachse der Ellipse liegt dann häufiger in der Richtung des übrigens ganz schwachen Gefälls als in anderen Richtungen. Die Breite der Stein-

Digitized by Google

wälle beträgt etwa 30–50 cm, ihr Material besteht vorwiegend aus hellbraungefärbten, eckigen Kalksteinsplittern, deren Länge höchstens 5—10 cm, in der Regel aber geringer ist. Faustgroße Stücke, von denen Miethe spricht, habe ich nicht gesehen. Die Oberfläche der Steinchen ist durchaus trocken. Die umschlossene kreisförmige Fläche besteht aus dunkelgefärbter, erdiger, feuchter Bodenkrume, in der größere Gesteinssplitter ganz zurücktreten. Die Steinkränze überragen die inneren Flächen um etwa 5 cm, die äußere Umgebung aber um etwa 30 cm.

Die Steinwälle selbst sind so gut wie vegetationslos; dagegen schließen sich an ihrem inneren Rand, also den peripherischen Teilen der inneren Felder, kleine Moospolster enger zusammen; im übrigen sind die Felder nur von unregelmäßig zerstreuten, niedrigen Pflänzchen besetzt. Zwischen den Steinwällen ist die Vegetation reichlicher; Moose herrschen hier vor.

Der Querschnitt, der durch einen dieser Steinringe gemacht wurde, ließ erkennen, daß die Ordnung des Detritus in steinige und erdige Bestandteile bis 50 oder 60 cm Tiefe reicht und daß darunter erst eine gesetzlose Mischung des Materials vorhanden ist. (Abbild. 10.) Die Durchfeuchtung des Bodens ist eine mäßige. Anzeichen von Eisboden wurden nicht gefunden.

Die mit diesen regelmäßigen Formen bedeckte Fläche schätzte ich auf einige hundert Quadratmeter. Ihr Aussehen wird bestimmt durch das Hervortreten heller, nebeneinander liegender Steinringe, welche dunkelfarbige, vegetationsarme Felder umschließen, voneinander aber durch vegetationsbedeckte, hell- bis dunkelgrüne Moosflecken getrennt sind.

Das Vorland steigt von der Landungsstelle am Zeppelin-Hafen landeinwärts stufenförmig an. Die Breite jeder Stufe ist etwa 100—200 m. Ich stieg von der untersten, nur etwas über dem Meeresspiegel gelegenen Stufe, auf der die beschriebenen Gebilde vorkommen, den etwa 10—15 m hohen, mit Kalksteinsplittern bedeckten Absatz zur zweiten Stufe hinan. Auf dieser fand ich ebenfalls sehr regelmäßig geformte, kreisähnliche Steinkränze, deren Gesteinsmaterial aber zum Teil aus gröberen, gerundeten Blöcken besteht. Die Felder sind größer als auf der ersten Stufe, wo ich als durchschnittlichen Durchmesser der inneren Felder 1½ m gefunden hatte. Abweichend ist ferner die Stärke der Vegetation, denn manche Steinwälle sind auf ihrer inneren, dem umschlossenen Feld zugewandten Seite mit einem dunkelgrünen Moospolster überzogen, so daß nur an der Außenseite des Steinwalles die Gesteine mit ihrer hellen Farbe sichtbar sind. Das Innere der Felder ist hier meistens mit hellgrauen Flechten bedeckt. Durch diese abweichenden Merkmale ist der äußere Anblick dieses Beobachtungsfeldes ein anderer wie auf der ersten Stufe. Man sieht dort dunkelgrüne Ringe hellfarbige Flächen umschließen, hier helle Ringe

Digitized by Google

dunkle Flächen. Soweit die Detritussortierung in Frage kommt, handelt es sich aber in beiden Fällen offenbar um dieselbe Erscheinung. (Abbild. 9).

Etwas anders gestaltet sich das Phänomen auf der dritten Stufe des Vorlandes, die mit hellgrauen Sandsteinblöcken und -scherben überdeckt ist. An der Außenkante der Stufe sieht man denselben tertiären Sandstein stellenweise anstehen. Das vollkommen vegetationslose Trümmerfeld oder Blockmeer trägt nun ähnlich wie das vorhererwähnte am Fuß des Prinz Olaf-Gebirges einzelne Inseln dunkler, lehmiger Erde, die mit einer sehr dürftigen Vegetation bewachsen sind. Der Kontrast zwischen den hellfarbigen, weit ausgebreiteten Gesteinstrümmern, die locker und schuttfrei übereinander liegen, und den vereinzelten geschlossenen, dunkelerdigen Schuttinseln ist außerordentlich markant.

Auf der vierten Stufe des Vorlandes, die etwa 50 m über dem Meeresniveau liegt, fand ich wiederum ringförmige Bildungen auf einer beschränkten Fläche von etwa 100 qm. Die Ringe werden hier aber von Moospolstern gebildet, die, wie in den früheren Fällen, feinerdige vegetationsarme Felder von etwa ½ m Durchmesser umschließen. Die Formen sind nicht so regelmäßig voneinander geschieden wie auf der ersten und zweiten Stufe, sie grenzen unmittelbar aneinander und an den Berührungsstellen sind die Moosringe zusammengewachsen. Die Örtlichkeit, wo diese Art der Ausbildung zu sehen war, liegt an der vorderen, fast ganz ebenen Kante der vierten Stufe. Daß der Vegetationsverteilung eine Detritussortierung im Boden entspricht, ließ sich stellenweise erkennen.

Wenn man die Beobachtungen auf der ersten, zweiten und vierten Stufe hinsichtlich der Vegetationsverteilung vergleicht, scheint die Folgerung berechtigt, daß die Ringbildungen der höheren Stufe jedesmal älter sind als die der niederen, so daß die jüngsten Bildungen am Meere liegen. Aber auch diese zeigen, wo ich sie sah, Zeichen des Alters und fertiger, unveränderlicher Form, was auch Miethe hervorhebt. Da für Spitzbergen eine negative Strandverschiebung spätestens seit der letzten Vereisung angenommen wird, so würde damit in Übereinstimmung stehen, daß die höchstgelegenen Bildungen die ältesten sind.

3. Gegenüber dem Zeppelin-Hafen springt an der Nordseite der Kings-Bai die Blomstrand-Halbinsel südwärts vor. In ihr flaches, aber felsiges Südgestade ist eine schmale Bucht eingeschnitten, an deren Ufer seit dem Sommer 1911 von einer englischen Firma Marmor gebrochen wird. Die weitere Umgebung der „Marmor-Bucht" trägt den typischen Charakter einer Rundhöcker-Landschaft; man sieht hier niedrige, sanft modellierte, geglättete nackte Hügel hellfarbigen, zum Teil kristallinischen Kalksteins den ganzen südlichen Teil der Halbinsel einnehmen, während nördlich davon das Gebirge ziemlich steil zu fast 400 m Höhe an-

Digitized by Google

steigt. Stellenweise liegt Moränenschutt in den tieferen Mulden des Geländes, besonders an der Marmor-Bucht selbst, ein Zeugnis für die ehemalige Gletscherbedeckung des Gebiets.

Auch lagern auf den kahlen Flächen Felsblöcke, die als erratische zu bezeichnen sind, da sie aus fremdartigem Gestein, und zwar am häufigsten aus Granit, dunklem Schiefer und hellbraunem Kalkstein bestehen. Durch die mechanische Verwitterung sind viele Blöcke von Sprüngen und klaffenden Spalten durchzogen und morsch geworden. Andere sind bereits zum größten Teil in Grus zerfallen und von einem Kranz von Gesteinssplittern umgeben. Dies gilt besonders von den hellbraunen Kalksteinen. In den flachen Mulden der Hügellandschaft sind stellenweise Schutt- und Erdmassen zusammengetragen, die vielleicht von früh verwitterten kleineren Blöcken stammen. Dort sind auch die einzigen Stellen, wo sich eine, wenn auch nur dürftige Vegetation angesiedelt hat. (Lage dieser Örtlichkeit etwa 78° 58′ n. Br., 12° 8′ ö. L. v. Gr. 2. August 1911.)

Auf einigen kahlen Felskuppen (in etwa 30—50 m Seehöhe) fand ich nun ein sehr eigenartiges Vorkommen der Detritussortierung. Auf dem hellgrauen, harten Kalksteinfels ist an mehreren Stellen ein fremdartiges Bodenmaterial aufgelagert, das sich schon von weitem durch seine rote Farbe scharf gegen die Umgebung abhebt. Es zeigt sich zu ringförmigen Gebilden geordnet in der Weise, daß kleine, niedrige Kränze von hellrot gefärbten, lockeren Gesteinssplittern eine homogene, dunkelrot gefärbte, tonige, zähe Masse umgeben. Der Durchmesser des inneren Feldes betrug nur 20 cm in einem Falle, noch weniger in anderen. An der einen Stelle zog sich von dem Steinring ein schmaler rötlicher Schlammstreifen den Abhang hinab. Diese Beobachtungen lassen meines Erachtens den Schluß zu, daß in diesen Bildungen die verwitterten und sortierten Reste fremdartiger (erratischer) Gesteinsblöcke vorliegen, die in einer Zeit, wo dies Gebiet noch vergletschert war, hierher verfrachtet wurden. Wahrscheinlich stammen sie aus den roten Konglomeraten des devonischen Old Red, das im Gebiet des benachbarten Kings-Gletschers ansteht und gebirgsbildend auftritt. Daß eine rote schlammige Masse aus der Verwitterung und Zerreibung der Old Red-Gesteine entstehen kann, wird heute noch durch die roten Verfärbungen des Meerwassers an der Stirn des Kings-Gletschers bezeugt und ist u. a. auch aus dem Gebiet der Wijde-Bucht im Norden der Insel bekannt. Für die Erklärung der Steinringe aus der Verwitterung von Blöcken scheint mir durch diese Wahrnehmung ein wichtiger Anhaltspunkt gegeben zu sein. Sicherlich wird man auch in manchen anderen Fällen nachweisen können, daß fremdartiges, leicht verwitterbares Material an der Bildung von Erdinseln beteiligt

Digitized by Google

ist und daß diese aus der Verwitterung von Gesteinsblöcken an Ort und Stelle hervorgehen können.

Im Hintergrund der Marmor-Bucht, gegen den Gebirgsstock der Halbinsel zu, liegen ebenfalls dunkelfarbige Schuttinseln, hier über einem Trümmerfeld von größeren Steinen. Dieses Vorkommen ist mir durch einen Reisebegleiter bekannt geworden, ich selbst habe es nicht aufsuchen können.

Zusammenfassung der Beobachtungen.

Als gemeinsame Merkmale der von mir beobachteten Formen lassen sich folgende erkennen:

1. Sortierung des Detritus (Sonderung des Schutts) in feinerdige und steinige Bestandteile.
2. Ähnlichkeit der Gestalt und Größe der durch die Detritussortierung ausgebildeten Formen bei einem und demselben örtlichen Vorkommen.
3. Lockere und trockene Anhäufung oder Packung der Gesteinsbrocken oder Blöcke, dagegen dichte, zuweilen zähe, feuchte Anhäufung des feinerdigen Materials.
4. Fehlendes oder nur geringes Bodengefälle.

Als verschiedenartige Merkmale treten beim Vergleich der Fundorte hervor:

1. Das Verhältnis des Areals der Steinflächen zu dem der Erdflächen.
2. Die petrographische Beschaffenheit und Größe des sortierten steinigen Bodenmaterials.
3. Die Gestalt und Größe der Felder an den verschiedenen Örtlichkeiten.
4. Die Vegetationsfülle und -verteilung.

Morphographische Klassifikation des Strukturbodens.

Auf Grund meiner eigenen und anderer veröffentlichter Beobachtungen will ich versuchen, eine Klassifikation derjenigen Formen zu geben, welche die Sonderung des Bodenmaterials annimmt. Zunächst aber etwas über die Bezeichnungsweise dieser Formen überhaupt.

Die von mir beobachteten Formen gehören sämtlich zu dem von B. Högbom aufgestellten Typus I des Polygonbodens, für welchen eine Sortierung unhomogenen Bodenmaterials charakteristisch ist[1]). Demgegenüber ist der Högbomsche Typus II des

[1]) B. Högbom, Einige Illustrationen zu den geologischen Wirkungen des Frostes auf Spitzbergen. Bull, Geol. Inst. Upsala Bd, 9, 1908-1909. Upsala 1910 S. 52. Vgl. auch diese Zeitschr. 1910 S. 255.

Digitized by Google

Polygonbodens durch Spalten und Risse von oft hexagonaler Anordnung bezeichnet, die sich in homogenem Material, besonders in jungen Sedimenten, durch Kontraktion bei Austrocknung bilden. Dieser Typus ist also nach Art und Entstehung ganz etwas anderes wie der erste. Da es nun unzweckmäßig ist, den Ausdruck Polygonboden für zwei so verschiedene Bildungen anzuwenden, so schlage ich vor, von Polygonboden nur dann zu sprechen, wenn Högboms Typus II vorliegt, d. h. wenn homogenes Material durch ein Netz von Kontraktionslinien zerlegt ist. Denn abgesehen davon, daß jener Ausdruck zuerst nur für diese Bildungen angewandt wurde, bezeichnet er auch vollkommen den Tatbestand, der sich bei homogenem, feinerdigem Bodenmaterial vorfindet. Ist dagegen unhomogenes Material vorhanden, so paßt der Ausdruck Polygonboden seinem eigentlichen Sinne nach nur für eine ganz bestimmte polygonförmige Anordnung des Detritus, nicht aber für die Gesamtheit der fraglichen Formen, in denen die Sortierung des Detritus vorkommen kann.

Bei der Wahl eines geeigneteren Ausdrucks hierfür ist es nun zu vermeiden, eine bestimmte Ansicht über die Entstehung des Phänomens der Detritussortierung in den Ausdruck aufzunehmen, weil die Ansichten über die Entstehung noch nicht geklärt sind und weil auch verschiedene Entstehungsursachen in Frage kommen können. Deshalb sind Bezeichnungen wie Fließerdeboden, Bodenflußerde, Regelationserde oder andere mit der Vorstellung eines Bewegungsvorgangs (Solifluktion, Bodenfluß) verbundene Worte nicht geeignet, abgesehen davon, daß auch sie nur für eine bestimmte Art des Vorkommens, nämlich für die streifige Struktur des Detritus an Berghängen passen und an die Wirkung der Schwerkraft geknüpft sind (vgl. hierzu die Bemerkungen von Herrn Penck).

Welcher Art auch die beobachteten Erscheinungen sind, so läßt sich doch für alle ohne Rücksicht auf mögliche Entstehungsursachen feststellen, daß der aus unhomogenem, lockeren Material bestehende Boden eine gewisse Struktur zeigt, indem sich die feinerdigen von den steinigen Bodenelementen getrennt vorfinden. Ich halte deshalb die Bezeichnung Strukturboden für geeignet, jene eigenartige strukturelle Gliederung und Sonderung des lockeren Bodenelements ganz objektiv zum Ausdruck zu bringen. Sie besagt lediglich etwas über eine gewisse Anordnung des Bodenmaterials und schiebt keine Ansicht über ihre Entstehung unter. Der auch in Betracht kommende Ausdruck „sortierter Boden (oder Detritus)" würde sich sprachlich schwerer verwenden lassen, er umfaßt außerdem aber auch noch andere Erscheinungen wie die hier behandelten, z. B. die Aufbereitung von Strandablagerungen nach der Korngröße oder die Sortierung des Materials in Schuttkegeln. Der „Strukturboden" ist also ein Unterbegriff, „sortierter Detritusboden" der Oberbegriff.

Digitized by Google

Unter Strukturboden ist demgemäß der Boden zu verstehen, der durch Scheidung der steinigen und erdigen Bodenbestandteile bestimmte Strukturformen angenommen hat.

Die Klassifikation und Bezeichnung der vorkommenden Strukturformen geschieht wohl zweckmäßig nach der verschiedenen Anordnung und Ausdehnung, welche die Steinanhäufungen zeigen. So ergeben sich folgende Kategorien:

Morphographische Einteilung der Formen des Strukturbodens.

1. Steinstreifen oder Steinbänder.
2. Steinnetze oder Steinnetzwerk.
3. Steinringe oder Steinkränze.
4. Steinfelder oder Blockmeere mit Erd- oder Schuttinseln.

Als sekundäre Formen der Steinanhäufungen lassen sich noch im lockeren Boden zwischen den Steinstreifen oder innerhalb der Steinnetzmaschen Steinguirlanden oder Steinbögen unterscheiden. Sie hängen in der Richtung des Gefälls durch (s. o.). Übergänge von einem zum anderen Typus finden naturgemäß statt, so daß man im Einzelfall nicht immer wird entscheiden können, welcher Typus vorliegt.

Die gewählten Bezeichnungen sind so deutlich, daß sie näherer Erläuterung nicht bedürfen. Von den oben beschriebenen Einzelfällen gehören die meisten zum Typus 3 und 4. Der Typus der Steinstreifen, die an Abhängen auftreten, ist von mir nur in kleinem Maßstab auf der westlichsten Lovén-Insel in der Kings-Bai beobachtet worden. Der Typus 2 (Steinnetze, vgl. die Beobachtungen auf dem Prinz Olaf-Vorland) entspricht dem, was man bisher gewöhnlich als Polygon- oder Karreeboden bezeichnet hat. Aus den vorher angeführten Gründen sollte man aber diese Bezeichnungen für die obigen Formentypen vermeiden und auf den durch Risse gespaltenen Boden beschränken.

Die verschiedene Beteiligung der Vegetation an den Formen des Strukturbodens ist, wie aus den mitgeteilten Beobachtungen hervorgeht, zwar in manchen Fällen mitbestimmend für den Gesamteindruck, den der Beobachter von einem Strukturbodenfeld empfängt, sie kann auch unter Umständen ein wertvolles Mittel zur Altersbestimmung der Gebilde abgeben (s. o.), indessen eignet sie sich nicht dazu, bei der Einteilung der Formen berücksichtigt zu werden, weil die Vegetation doch immer nur ein akzessorisches Element und von der schon fertiggebildeten Form des Strukturbodens abhängig ist.

Die obige Klassifikation der Formen der Bodenstruktur ist lediglich

Digitized by Google

nach äußeren Merkmalen vorgenommen, die Entstehungsursachen bleiben dabei unbeachtet. Wäre man über diese schon genügend orientiert, so würde eine morphologische Klassifikation, d. h. eine Einteilung nach genetischen Gesichtspunkten, vorzuziehen sein. Dies muß das Ziel weiterer Beobachtungen sein. Heute fehlt es in erster Linie noch an genauen Beschreibungen des Tatbestandes, also an der Grundlage für jede erfolgreiche Diskussion der Ursachen, es fehlen auch Beobachtungen über die Weiterbildung der Formen. Man sollte an demselben Objekt die Lagerung der Steine in den Steinnetzen oder -ringen in verschiedenen Jahreszeiten und Jahren nacheinander studieren. Besprengen mit Kalk würde vielleicht schon genügen, um etwaige Verschiebungen der Bodenelemente zu konstatieren.

Wie weit man noch von einer Erklärung dieser Erscheinungen entfernt ist, dürfte daraus hervorgehen, daß im Laufe des letzten Jahrzehnts, in dem man sich näher damit befaßt hat, soweit ich mich orientieren konnte, nicht weniger als 18 verschiedene Hypothesen aufgestellt sind, d. h. beinahe ebensoviele Meinungen, wie Beobachter existieren.

Bei näherer kritischer Betrachtung scheiden nun allerdings einige Hypothesengruppen von vornherein aus, und man wird in Zukunft vermutlich immer mehr an den von B. Högbom gegebenen Erklärungsversuch anknüpfen, der im vorigen Jahrgang dieser Zeitschrift von W. Ule wörtlich wiedergegeben ist (S. 260). Ich werde an anderer Stelle etwas näher auf die genetischen Fragen eingehen[1]).

Nur zu der oben von Herrn Miethe geäußerten Ansicht über die Entstehung der Steinringe auf dem Vorland des Zeppelin-Hafens an der Kings-Bai möchte ich bemerken, daß ich ihr nicht beizutreten vermag Der von Miethe zur Erklärung angenommene Grundwasserstrom, der in 1—1½ m Tiefe eine gewisse Schicht des Bodens auftauen und dann an einzelnen Stellen nach oben dringend Schlammeruptionen erzeugen soll, kann m. E. im Frühjahr, wenn am meisten Wasser durch die Schneeschmelze zur Verfügung stände, nicht vorhanden sein, weil der Boden dann noch durch und durch gefroren ist. Nach den Beobachtungen verschiedener Expeditionen bleibt die Bodentemperatur auf Spitzbergen in ½ m Tiefe bis weit in den Juni hinein noch unter 0°, also bis zu einer Zeit, wo die Schneeschmelze, die den Grundwasserstrom nähren sollte, bereits nachgelassen oder ganz aufgehört hat. Das beständige Bodeneis, das auch den Sommer überdauert, wird aber schon in etwa 1 m Tiefe angetroffen, so daß auch in der wärmsten Jahreszeit ein Grundwasserstrom in der angegebenen Tiefe kaum zustande kommen kann. Außerdem fehlt es dann

[1]) In den Sitz.-Ber. d. Med.-naturwiss. Ges. zu Münster i. W., herausgeg. vom Naturhist. Ver. d. preuß. Rheinl. u. Westf. Bonn 1912.

Digitized by Google

an genügender Wasserzufuhr. Aber die Möglichkeit seiner Existenz auch zugegeben, so würde es doch schwer sein, zu erklären, wie um die Eruptionsstelle herum ein nackter Steinring im Lauf der Zeit entstehen kann, der nicht nur an der Oberfläche, sondern auch in der Tiefe, wie das Profil zeigt, frei von erdigen Bestandteilen ist. An ein Ab- und Freispülen unter der Oberfläche kann doch kaum gedacht werden. Auch das vollkommene Fehlen von Gesteinssplittern im Innern der Felder bleibt hierbei noch unerklärt, wenn die Eruption aus solchen Tiefen erfolgen soll, in denen nach Ausweis des Profils noch vermischtes Material vorhanden ist.

Daß an der fraglichen Stelle auf der untersten Stufe des Vorlands die Erscheinung in ganz besonders ausgeprägter Form zu beobachten ist, steht fest. Aber ein wesentlicher Unterschied zu den Formen, die ich auf den anderen Stufen und auf der Blomstrand-Halbinsel gesehen habe, besteht nicht. Da für diese Vorkommnisse aber die Existenz eines Grundwasserstroms wegen des anstehenden Gesteins unter dem Strukturboden ausgeschlossen ist, so glaube ich, daß man wie für diese so auch für die von Miethe beschriebenen Formen nach einer anderen Erklärung wird Umschau halten müssen. Wie schon bemerkt, wird die Högbomsche Hypothese einen geeigneten Ausgangspunkt dafür bieten.

Über Fließerde und Strukturboden auf Spitzbergen.

Von **K. Sapper.**

[Vorbemerkung. Ursprünglich hatte ich die Absicht gehabt, meine hauptsächlich in den Tropen und auf Spitzbergen gemachten Beobachtungen über Erdfließen auf dem Internationalen Geographen-Kongreß zu Rom vorzubringen. Als aber dieser Kongreß im März dieses Jahres zum zweiten Male verschoben wurde, schien mir die Veröffentlichung meines Spitzbergen-Materials angebracht, da ich glaubte, daß es in der zuerst durch Herrn Kollegen Ule in dieser Zeitschrift (1911, S. 253 ff.) angeregten Diskussion über die Erscheinungen und Ursachen des polaren und subpolaren Bodenflusses vielleicht einiges zur Klärung der schwebenden Fragen beitragen könnte. Ich sandte daher einen Aufsatz an diese Zeitschrift ein, in dem ich über die Beobachtungen berichtete, welche ich im August 1910 während der Spitzbergen-Exkursion des Stockholmer Geologen-Kongresses am Eisfjord gemacht hatte. Zusammen mit der Antwort des Herrn Herausgebers erhielt ich dann alsbald die Fahnen der Mitteilungen der an der Diskussion vom 18. Dezember 1911 beteiligten Herren sowie des Aufsatzes des Herrn Kollegen Meinardus. Infolgedessen habe ich nicht nur den Titel meines Aufsatzes etwas abgeändert, indem ich dem mir trefflich scheinenden, von Meinardus vorgeschlagenen neutralen Ausdruck „Strukturboden“

Digitized by Google

Raum gab, sondern auch einige neue Zusätze eingefügt, die ich im Text durch eckige Klammern als solche kenntlich gemacht habe. Die Einsicht in diese Fahnen hat meine Ansichten entschieden geklärt, wenngleich ich auch jetzt noch über vieles unsicher bin. Ich glaube, daß nur Beobachtungen im Felde vor und während der Hauptschneeschmelze einmal einwandfreie Erklärungen der verschiedenen Phänomene gestatten werden, namentlich wenn sie verbunden werden mit zweckentsprechenden Experimenten und mit künstlichen Durchschnitten durch einzelne Sondergebilde hindurch, wie ein solcher ja bereits von Herrn Kollegen Miethe ausgeführt worden ist.]

A. Fließerdeerscheinungen.

Zunächst dürfte ohne weiteres klar sein, daß Erdfließen überall da eintreten kann, wo eine sehr starke Durchtränkung der Erdmassen mit Wasser stattfindet, und es versteht sich auch, daß das Gleiten oder Fließen der betreffenden Erdmassen um so leichter vor sich gehen wird, je weniger Hindernisse die Vegetation der Bewegung in den Weg stellt. Wo also Vegetation ganz fehlt oder sehr dürftig ist wie in den polaren Regionen oder im Hochgebirge der mittleren und niedrigen Breiten, ist zu erwarten, daß bei sonst gleichen Verhältnissen Erdfließen am ehesten eintritt. Ob nun die Durchtränkung des Bodens durch Regen oder durch Schmelzwasser erfolgt, ist an sich gleichgültig; in dem niederschlagsarmen Klima Spitzbergens wird aber offenbar die Durchtränkung hauptsächlich durch die Schneeschmelze verursacht; sie wird sich also zu Beginn der wärmeren Jahreszeit am stärksten im Tiefland und später erst in den höheren Lagen einstellen.

Ein Beispiel einer Ausgleitung, also einer katastrophenartig erfolgten Rutschung, in einem lehmigen Schieferthalus am Kap Wijk (Eisfjord) bildet Bertil Högbom[1]) ab, und ähnliche Phänomene, freilich in wesentlich kleinerem Maßstab, sah ich bei dem unbenannten See westlich von Green Harbour im Småland Ridge auf der Talseite. Ebenda beobachtete ich auch einige kleine typische Erdflüsse, so z. B. ein etwa 3—4 m langes, ½ bis ¾ m breites Schlammströmchen mit deutlicher Fluidalstruktur (konzentrischen Runzeln an der Oberfläche) und zungenförmigem Ende; an der schmalen Abrißstelle zeigte sich, daß die Schlammflußfläche nur etwa 5 cm tiefer lag als die ursprüngliche Erdoberfläche. Anderwärts in dem relativ regenreichen Småland Ridge beobachtete ich eine ganze Anzahl kleiner lokaler Erdflußmassen, die vor sich her in konvexem Bogen einen Rasenstreifen geschoben hatten. In einem Falle bemerkte ich konzentrisch zu dem zungenförmig-konvexen Außenrand der Flußmasse zwei Streifen zahlreicher, senkrecht stehender Schieferstückchen.

[1]) Bull. of the Geol. Instit. of Upsala IX, S. 47).

Digitized by Google

Öfters konnte ich auch mehrere solcher Erdflußstückchen unmittelbar hintereinander beobachten, und es zeigte sich dann, daß im Längsschnitt eine solche Reihe stufenförmig gebaut erschien, denn jeweils hinter dem gestauchten konvexen Rasenwall war die Schlammasse horizontal, und das Ganze machte den Eindruck, als ob hier das Fließen in der Hauptsache r u c k w e i s e erfolgte: durch neue Wasserzufuhr mochte wohl schließlich das Gewicht der Schlammasse hinreichend groß werden, um den Reibungswiderstand des Rasenwalls zu überwinden und denselben ein Stückchen vorwärts zu schieben oder auch, wie V. Madsen hervorhob, in die Erde hinein zu rollen und zu begraben. Dadurch sinkt natürlich bei der geneigten Unterlage das Niveau der Schlammasse, der rückwärtige Vegetationswall aber gleichermaßen u. s. f.

An einer anderen Stelle des Småland Ridge, bereits näher dem Green Harbour, beobachtete ich auch ähnliche Schlammflüßchen von nur etwa 40 cm Breite, die statt eines Vegetationswalles einen niedrigen Wall von Gesteinsstückchen kleinen Kalibers vor sich herschoben und zu den Seiten Reste solcher wie kleine „Seitenmoränen" noch erkennen ließen[1]). Stellenweise fand ich auch ganz lange, nur 30—40 cm breite Fließstreifen mit Steinwällchen zu beiden Seiten oder solche mit Moosrändern und zuweilen auch abwärts gestauchten Moosquerwällen.

Deutlich kann man an solchen Beispielen erkennen, daß der Erdfluß lediglich durch die Neigung des Geländes und die Wasserdurchtränkung des Bodens bedingt ist, wobei die spärliche Vegetation oder die den Boden bedeckenden Gesteinstrümmer zu Wällen aufgestaucht werden und so ein retardierendes Moment für den Fluß abgeben. Selbst da, wo die an sich ja freilich sehr dürftige Tundrenvegetation den Boden fast lückenlos bedeckt, kann die Gesamtfläche in langsam fließende Bewegung geraten und stellenweise den Rasen geradezu niederrollen.

Obgleich J. G. Andersson[2]) von der Bären-Insel berichtet, daß dort die Fließerde meist nicht in breiter Front fließe, sondern gewöhnlich aufgelöst in einzelne Zungen, so kann also doch auf Spitzbergen an manchen mäßig geneigten, hauptsächlich aus feinerdigem Material gebildeten Hängen der von Wasser völlig durchtränkte Boden während und kurz nach der Hauptschneeschmelze in breiter zusammenhängender Front langsam abwärts fließen. Zeigen derartige Hänge oft von weitem schon eine gewisse

[1]) Ähnliche Erscheinungen beschrieb E. v. Drygalski (Spitzbergens Landformen und ihre Vereisung. Abh. kgl. Bayr. Ak. Wiss., Math.-phys. Kl. XXV. 7. Abh. S. 57) vom Signe-Hafen und gleichartig dürften auch die von J. G. Andersson von der Bäreninsel beschriebenen mif Miniaturgletscherchen verglichenen Schlammflusse sein.

[2]) The Journal of Geology XIV. S. 96.

Digitized by Google

Fluidalstruktur, so ist auch bei der Einzelbetrachtung aus der Nähe keinerlei Sonderung in Einzelströme zu erkennen, und V. Madsen konnte sogar beobachten, wie ein solcher Fließhang sich an einem großen Felsblock geradezu staute. Ein charakteristisches Bild eines Fließhanges mit Polygonerde beim Kap Wijk ist nach B. Högbom in Abbild. 12 wiedergegeben. Es müßte von hohem Interesse sein, solche fließende Hänge in der Abwärtsbewegung zu verfolgen und das Maß der Bewegung festzustellen, was durch Visieren von festen Punkten aus über eingesteckte Signale zu verschiedenen Zeitpunkten recht wohl möglich wäre. Bei manchen dieser Fließerden (von etwa 10° Neigung) ist die sehr spärliche Vegetation ziemlich regellos in isolierten Flecken über die ganze Fläche verteilt und stellenweise fehlt auch Vegetation fast vollständig, so besonders in den höheren Lagen; solche Flächen sind von einem Netzwerk von Spalten und Rissen durchzogen, die von den gewöhnlichen Trockenrissen horizontaler austrocknender Schlammflächen sich in der Hauptsache oft nur dadurch auszeichnen, daß die einzelnen Felder sehr häufig in der Flußrichtung langgezogen sind und die Querrisse, besonders bei starker Neigung des Bodens, auch häufig senkrecht zu den Längsrissen stehen. Daneben kommt freilich auch nicht selten zickzackförmiger Verlauf der Querrisse vor, so daß statt nahezu rechteckiger mehr hexagonale Figuren entstehen. Die Größenverhältnisse sind sehr verschieden; oft sah ich beim Kap Wijk Figuren von ca. 20 cm Breite und 50 cm Länge, anderwärts aber auch sehr viel größere (½ m breit, 3 m lang) und dazwischen alle möglichen Übergänge. Die sehr großen Polygonflächen dürften nun freilich ihre seitlichen Begrenzungsrisse nicht n u r durch das Austrocknen allein, sondern zum Teil auch durch geringe lokale Unterschiede in der Bewegungsgeschwindigkeit erhalten haben. Bei derartigen lediglich infolge von Wasserdurchtränkung fließenden homogenen Bodenmassen sind die Polygonflächen meist nicht nennenswert erhaben über die Ränder der Trockenrisse und die Schmalheit der Risse scheint mir auf eine geringe Mächtigkeit der fließenden Schicht hinzudeuten. Wo seitlich ein Bachriß an eine solche Fließfläche herantritt, da kann man sehen, daß sie deutlich in Wülsten, die dem Bachriß parallel laufen und je durch Längsrisse voneinander getrennt sind, etwas stufenartig zum Bachufer absinkt.

Wo die Vegetation etwas reichlicher auftritt, da kann man (bei ca. 10° Neigung) häufig sehen, daß sie den Tonfluß staut, und man bemerkt dann wohl, daß — im Längsschnitt — auf beispielsweise etwa 70 cm kahler, von zahlreichen sekundären Trockenrissen durchzogener, wenig geneigter Tonflächen 20 bis 30 cm ziemlich steil geneigter Vegetationsflächen kommen, so daß hier ein ähnlicher stufenförmiger Oberflächenabfall entsteht, wie bei den individualisierten Einzelschlammströmchen des Småland Ridge.

Digitized by Google

Stellenweise beobachtet man übrigens auch, daß von den Polygonflächen aus gegen die Risse hin ein merkliches Gefäll vorhanden ist und daß die oben horizontal lagernden Schieferstückchen gegen den Riß hin zum Teil schräg gestellt sind, am Riß selbst aber senkrecht stehen. Solche Verhältnisse lassen sich nun meines Erachtens nicht mehr mit der Annahme einer durch Wasserdurchtränkung allein erzeugten Fließbewegung und nachheriger Eintrocknung erklären, denn der Trockenprozeß beginnt doch von außen und würde also die hier lagernden Schieferstückchen fixieren; auch könnte ich nicht verstehen, wie eine Wölbung der zwischen den Rissen eingeschlossenen Flächen entstehen sollte. Ich glaube daher, daß hier, in dem bereits etwas inhomogenen Boden, schon Regelationsprozesse mitgewirkt haben, wie sie später eingehender behandelt werden sollen.

Bleiben wir aber zunächst noch bei dem Fließhang am Kap Wijk!

In den tieferen Lagen mit geringem Gefälle (8 bis 4°) sind die Verhältnisse des Fließbodens weniger deutlich erkennbar, weil hier die Vegetation wesentlich üppiger ist, so besonders zwischen den einzelnen Polygonflächen. Dort haben sich vielfach Polster von 20 bis 40 cm Breite herausgebildet, in die der Fuß 10 cm tief und mehr einsinkt. Die Form der Polygone ist hier recht verschiedenartig; zwar herrscht die nach abwärts gestreckte Gestalt vor, aber es treten daneben doch auch fast runde oder selbst quergestreckte Gebilde auf. Die kahlen Innenflächen sind von vielen sehr unregelmäßigen kleinen Trockenrissen durchzogen und liegen etwas höher als die Ränder; stellenweise zeigt sich sogar ein ziemlich steiler Abfall gegen die Ränder der Figuren hin, habe ich doch in einzelnen Fällen 15, ja bis 40° Neigung gemessen. Zur Herausbildung dieser gewölbten Formen dürfte wohl Regelation mittätig gewesen sein, und ich muß daran um so mehr denken, als in unmittelbarer Nachbarschaft derselben am Kap Wijk in feuchten, von Vegetation ganz überzogenen Geländevertiefungen die Frosthügelchen (oder „Thufa" nach Spethmanns Artikel) auftreten, die auf den vegetationsbedeckten Randgebieten Islands so ungemein häufig sind, auf Spitzbergen aber sich nur selten zu bilden scheinen, da ich sie außer am Kap Wijk nur noch am Green Harbour gesehen habe. Diese Frosthügelchen scheinen dadurch zu entstehen, daß einzelne Partien des Bodens mehr Wasser aufnehmen als andere, so daß beim Gefrieren, meist unregelmäßig über das Gelände verteilt, zahllose ungleichförmig hohe Auftreibungen des Bodens entstehen, die auch nach dem Auftauen infolge des Rasenpolsters erhalten bleiben. Am Kap Wijk zeigten diese Gebilde oft rundliche Gestalt bei 30—50 cm Durchmesser und 20—30 cm Höhe, öfters aber auch längliche Form (bis 80, ja 100 cm Länge und 40—50 cm Breite).

Digitized by Google

B. Strukturboden.

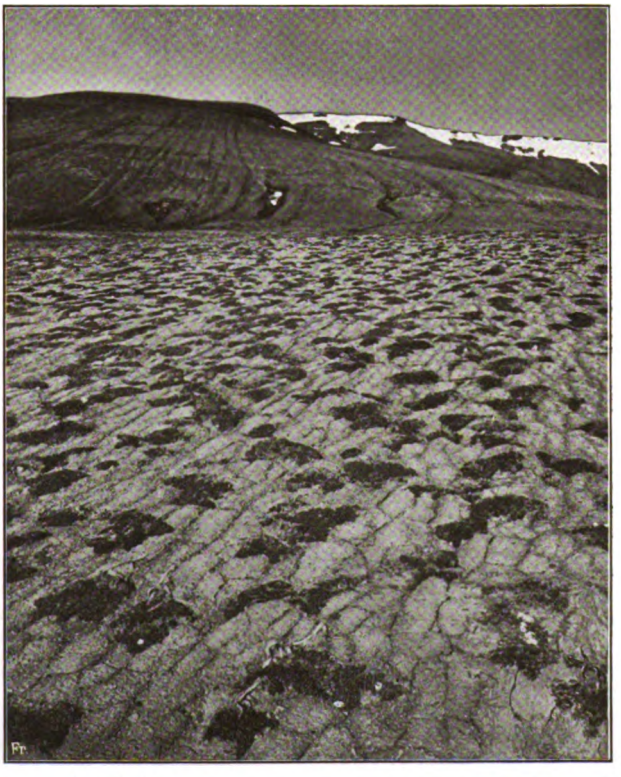
Typischer Strukturboden oder, wie ich ursprünglich schreiben wollte, Regelationsfließerde findet sich besonders häufig auf den Plateauflächen Spitzbergens, wo inhomogener Boden ansteht und nur geringe Neigungen des Geländes vorhanden sind. Man findet hier oft rundliche oder polygonale, an Stellen einer stärker ausgesprochenen Geländeneigung auch langgestreckte kahle oder mit spärlicher Vegetation bestandene Bodenflächen[1]), die von großenteils senkrecht gestellten Steinplattenreihen geradezu eingefaßt sind: Typus I des Polygonbodens nach B. Högbom. Professor von Cholnoky erzählte mir, daß er ganz ähnliche, von Steinsetzungen umgebene Bodenflächen auch vielfach in der Mongolei angetroffen habe (wo freilich sonst nach seiner Darstellung etwas andere Untergrundbedingungen vorliegen); er nannte sie „Blumenbeete". Da nun aber auf Spitzbergen sehr häufig keine Spur von Vegetation auf diesen Flächen gedeiht und die Form meist rundlich ist, schien mir der Name „Rundbeete" richtiger; nachdem ich aber durch Tarnuzzers Aufsatz (Pet. Mitt. 1911, II) erfahren habe, daß die Gebilde schon vor langer Zeit in den Alpen „Steingärtchen" benannt worden sind, glaubte ich, daß man diesen ältesten Ausdruck verwenden könnte [Aber nachdem mich Meinardus brieflich darauf aufmerksam gemacht hat, daß das Diminutivum im internationalen Sprachgebrauch ungeeignet wäre, möchte ich Tarnuzzers neutralen Ausdruck „Schuttfacetten" vorziehen; der könnte dann als Oberbegriff für Meinardus' Ausdrücke Steinnetze und Steinkränze gelten, die offenbar prinzipielle Unterschiede nicht aufweisen].

Am schönsten habe ich diese Gebilde am Fuß einer großen Plateaufirnkappe im Süden von Longyear City (Advent-Bai) in etwa 600 m Höhe beobachtet. Ich war dorthin zusammen mit Professor Salomon und Professor Weigand durch das unterste rechtsseitige Seitental des Gletscherbaches bei Longyear City gelangt. Die Firnkappe lag, nach oben und unten, wie nach den Seiten flach auslaufend, einem mäßig geneigten Hang des Bergrückens auf; sie zeigte eine flache Wölbung (beim Durchqueren hatten wir anfangs 12°, später geringere Steigungen, schließlich nur noch 2° zu überwinden) und wies zahlreiche eingeschmolzene Klümpchen vom Wind hergetragener Schlammelemente an der Oberfläche auf. Unter der ziemlich dünnen lockeren Firndecke von meist nur 10—20 cm Dicke war sie vereist und von zahllosen Schmelzwasserbächlein durchzogen; die Firndecke selbst bestand teils aus groben rundlichen Firnkörnern, teils aus stengeligen, bis 4 cm langen, ½ bis ¾ cm dicken Eisgebilden. Unter-

[1]) Nur an dem regenreichen Småland Ridge sah ich solche Gebilde auch bei fast völliger Vegetationsbedeckung des Geländes.

Digitized by Google

Abbild. 11. Polygonboden hinter einem Strandwall der Billen-Bai auf Spitzbergen.
(Aufnahme von Dr. G. Schulze.)



Abbild. 12. Durch Erdfließen verzerrter Polygonboden auf Kap Wijk in Spitzbergen.
(Aufnahme von B. Högbom. Vgl. Bull. Geol. Inst. Upsala Vol. IX. S. 54.)

Digitized by Google

Digitized by Google

halb des Unterendes der Firnkappe war der apere Boden so sehr von Wasser durchtränkt[1]), daß wir tief in ihm einsanken, wenn es uns nicht gelang auf größere Steine zu treten; in den Steinsetzungen zu den Seiten der Polygone zirkulierte das Schmelzwasser mit hinreichender Geschwindigkeit, um noch etwaige lockere Erdpartikelchen mit sich führen zu können. Die Beete hatten bei rundlicher oder polyedrischer Gestalt häufig 2—2½ m Durchmesser; auf etwas stärker geneigtem Gehänge wurden sie — infolge der abwärts gerichteten fließenden Bewegung — langgestreckt, elliptisch, z. B. 4 m lang bei einer Breite von 1½—2 m. Zuweilen waren sie nicht von Steinsetzungen umgeben, sondern von flechtenbesetzten Tonlagen, doch vermute ich, daß hier in der Tiefe Steinsetzung war. Die Fläche der Beete war etwas gewölbt, etwa 10—20 cm erhaben über die Umgebung; zuweilen trugen sie auch noch Steine auf ihrem Rücken: die Sortierung war eben in diesem Fall noch nicht vollendet. [Die völlige Durchweichung der inneren Tonfläche bei diesen Schuttfacetten zeigt, daß sie an sich flußfähig wäre, sobald die Neigung des Geländes ein Fließen gestattete, und die Streckung der Gestalt an steiler geneigten Hängen beweist, daß solches Fließen sich also gegebenenfalls auch einstellt; ich möchte daher auch die Schuttfacetten auf horizontalem oder fast horizontalem Boden nur so lange als abgeschlossene fertige Bildungen ansehen, als die Bodenfläche ihre Ebenheit oder sehr geringe Neigung beibehält; sobald aber die Neigung stärker wird, werden die Gebilde wieder abwärts zu fließen beginnen und damit ihre Gestalt ändern.]

An den meisten übrigen Stellen Spitzbergens, wo ich Schuttfacetten traf, war der Boden der Beete bereits hart (d. h. oberflächlich ausgetrocknet) und entweder kahl oder mit vereinzelten Pflanzen bestanden. Die Dimensionen waren recht verschieden; zuweilen traten sie vereinzelt auf, meist aber gesellig. Sehr merkwürdige Schuttfacetten beobachtete ich am Småland Ridge, zunächst ganz vereinzelt im Gelände: es waren meist runde Schotterwälle von etwa 1 m Durchmesser; die Innenfläche erschien den Randwällen gegenüber etwas eingetieft, war aber ebenfalls von kleinkalibrigen Gesteinsstückchen überdeckt; zuweilen waren auch zwei derartige Gebilde zusammengewachsen. Ich entfernte mit dem Hammer die lockeren Gesteinsstückchen und bemerkte, daß die runden Wälle über Bodenrinnen liefen, und daß die Innenflächen unter einem dünnen Schotterbelag fast reinen Tonboden zeigten, [wie ich durch Aufschürfen mit Hammer und

[1]) Trotzdem muß vorher die Durchtränkung noch vollständiger gewesen sein, da der Schmelzwasserbach des Firnfeldes früher noch das Schneefeld am Rande des Plateaus erreicht hatte, zur Zeit unseres Besuches (Anfang Aug. 1910) aber eine Strecke vorher in den hier befindlichen mächtigen Lagen kantiger Gesteinsbrocken versickerte.

Digitized by Google

Bergstock feststellen konnte. Leider habe ich es aber versäumt, die Rinnen in ähnlicher Weise zu untersuchen und bin daher nicht sicher, ob hier nicht unter einer dünnen Tonlage eine Steinsetzung folgt. Für eingehendere Untersuchungen war eben naturgemäß auf der Exkursion keine Zeit; längst war mir die Partie aus dem Gesichtskreis verschwunden und im Bestreben, sie wieder einzuholen und mich nicht zu verlieren, habe ich leider diese Schürfung versäumt]. In der Nähe befanden sich normale Schuttfacetten mit senkrechter Steinsetzung an den Rändern. Höher oben am Berg aber fand ich in einer vielleicht 1½ m breiten, schräg den Berghang hinabziehenden Verwerfungsrinne eine ganze, mindestens 250 m lange Reihe der erwähnten runden oder elliptischen, von Gesteinsstückchen überdeckten, von Schotterwällchen umgebenen Beete. Im Längsschnitt zeigte diese eigenartige Reihe von Schuttfacetten einen stufenförmigen Abfall, der durch ruckweises Vorwärtsschieben der trennenden Schotterwällchen zur Zeit der stärksten Wasserdurchtränkung und Aufweichung entstehen dürfte und so ein langsames Abwärtswandern zur Folge haben müßte. Ich schritt eine Strecke von etwa 9 m Länge ab und schätzte das Gefäll auf dieser Strecke auf etwa 2 m.

Zur Erklärung der Bildung der Schuttfacetten scheint mir die Annahme einer Mitwirkung der Regelation unerläßlich. Aus der senkrechten Steinsetzung im Umkreis scheint mir hervorzugehen, daß hier eine Druckwirkung vorliege, und da die Beetflächen vielfach noch nach oben etwas gewölbt sind[1]), die Steinsetzung ringsum geht, scheint mir auch klar, daß dieser Druck radial von den Beeten aus nach außen hin gewirkt habe. Ich kann mir einen solchen Druck nur vorstellen, wenn ich annehme, daß der in der Mitte befindliche feinerdige Ton wesentlich mehr Wasser gebunden enthält, als die aus groben Gesteinsstücken gebildete Umgebung, wo zudem das Wasser auch ganz oder teilweise abfließen kann. Beim Gefrieren erfährt nun der durchtränkte Tonzylinder eine beträchtliche Ausdehnung, wodurch die randlichen Steinsetzungen gepreßt werden, und wenn hier keine weitere Ausdehnung mehr möglich ist, entsteht eine Aufwölbung nach oben. Bei den merkwürdigen Schotterwallbeeten am Småland Ridge scheint mir derselbe Vorgang in einem von kleinen Steinchen übersäten Gelände vor sich gegangen zu sein: Zur Zeit der größten Ausdehnung des inneren Tonzylinders würde das Gebilde wohl nach außen als eine einfache kuppelförmige Erhebung erscheinen, bei der die Schotterdecke in der Mitte weniger mächtig wäre als an den Rändern; wenn beim Wiederauftauen das ganze Gebilde wieder zusammensinkt, so bleibt ein erhöhter Seuotterwall um eine überschotterte niedrigere Mittelfläche übrig und die

[1]) Am Gipfel des Mt. Nordenskiöld fand ich freilich auch kleine Schuttacetten mit senkrechter Steinsetzung an den Rändern, aber etwas vertiefter Beetfläche.

Digitized by Google

Höhendifferenz beider Niveaus gibt einen ungefähren Begriff von dem Maß der Aufwölbung.

[Der Umstand, daß Schuttfacetten teils vereinzelt, teils in mehr oder weniger dichter Zusammendrängung auftreten, zeigt, daß die Bedingungen der Entstehung eben an besondere Gunst der Verhältnisse gebunden ist. Ich hatte einerseits vereinzelte, andererseits ungemein enggedrängte Schuttfacetten auf Spitzbergen gesehen; das Mittelglied einer mäßig engen Zusammendrängung haben mir aber erst Herrn Kollege Miethes treffliches Bild und klare Beschreibung gezeigt. Ich schließe daraus, daß irgendwelcher genetische Unterschied zwischen den Steinringen und Steinnetzen der Nomenklatur Meinardus nicht besteht, sondern daß die Schuttfacetten rund oder elliptisch werden, sobald sie sich ungestört entwickeln können, also mehr oder weniger große Zwischenräume zwischen sich lassen, aber polygonal, sobald die Tonkerne einander so nahe sind, daß sie sich bei der Ausdehnung infolge des Gefrierens gegenseitig an der Entwickelung hemmen.

Steinstreifen habe ich auf Spitzbergen nicht gesehen; nach den vorliegenden Beschreibungen scheint mir aber für sie *mutatis mutandis* dieselbe Entstehungsursache wahrscheinlich wie für Schuttfacetten.]

Daß die Mittelfläche der Schuttfacetten bei Beginn der Schneeschmelze noch gewölbt sei, scheint mir nun auch aus den Mitteilungen hervorzugehen, die Knud Vole[1]) gemacht hat, aber ich glaube, er täuscht sich, wenn er meint, daß sie sich erst durch den Wasserdruck von unten her aufwölbe. Ich habe zwar in Skandinavien nur einige wenige, und zudem nicht sehr schön ausgebildete Schuttfacetten (in halber Höhe des Areskutan) gesehen und kenne namentlich die Galdhö gar nicht. Ich glaube mir aber aus Ules klarer Beschreibung doch ein richtiges Bild der Erscheinung machen zu können und darf wohl annehmen, daß die Gebilde den Schuttfacetten Spitzbergens entsprechen. In Anbetracht der klimatischen Verhältnisse in solchen Breiten bzw. auch Höhen kann ich mir nun nicht vorstellen, daß der Boden während des Winters nicht gefröre und wenn er gefroren ist, so ist mir unbegreiflich, wie zu Beginn der Schneeschmelze Wasserdruck von unten die Wölbung erst erzeugen sollte. Es ist mir freilich auf Spitzbergen nicht das Glück zuteil geworden, Schuttfacetten in noch unaufgetautem Zustand zu sehen. Wohl aber habe ich am Fuß der Firnkappe südlich von Longyear City, wie oben erwähnt, solche Gebilde gesehen, die zwar bereits aufgetaut, aber noch durchaus unter dem Einfluß der Schmelzwasser der darüber lagernden Firnmassen waren. Infolgedessen war das ganze Gelände vollständig von Wasser durchtränkt und rasch flossen die Wassermassen in dem Netzwerk der Steinsetzungen abwärts. Da aber hier

[1]) Diese Ztschr. 1911 S. 259.

Digitized by Google

ein freier Abfluß des überschüssigen Wassers möglich ist, so verstehe ich nicht, wie ein Wasserdruck von unten die dazwischen liegenden Beetflächen aufwölben sollte, und wenn auch einzelne derselben noch eine leichte Aufwölbung zeigten, so glaube ich doch darin nur eine Nachwirkung der vorherigen Aufwölbung durch das Eis sehen zu dürfen.

Daß ich an dieser Stelle die Schuttfacetten noch völlig durchtränkt und aufgeweicht antraf, hatte seinen Grund, wie schon erwähnt, in der Nähe der oberflächlich abschmelzenden Firnkappe, und es kann nicht bezweifelt werden, daß die Nähe von Gletschern oder größeren Schneeanhäufungen jedes Erdflußphänomen begünstigen muß. Wenn aber O. Nordenskjöld annimmt, daß man am oberen Rand eines Schlammgletschers stets auf Spuren einer größeren Schneewehe stoßen müsse, und wenn Ule (a. a. O. S. 260) weiter schließt, daß die Bildung nur in unmittelbarer Nähe eines Gletschers oder Firnfeldes denkbar sei, so kann ich das für Spitzbergen nach meinen Beobachtungen nicht finden, denn mit Ausnahme der oben besprochenen Schuttfacetten am Fuß jener Firnkappe habe ich Strukturboden und Schlammströmchen meist an Stellen gesehen, die fernab von Gletschern und Firnfeldern und außerhalb ihres Wirkungsbereichs liegen — also ohne deren von mir natürlich zugegebenen begünstigenden Einfluß entstanden waren, so besonders am Kap Wijk und Småland Ridge. Aber eben deshalb waren sie auch bereits trocken, als ich sie antraf, selbst die wesentlich höher gelegenen Schuttfacetten auf dem Mt. Nordenskiöld. Leider besaß ich keinen Pickel, um etwas tiefer schürfen zu können, aber ich glaube gerne, daß sie unter einer gewissen, von oben her ausgetrockneten Kruste noch im Innern feucht, vielleicht sogar plastisch weich waren.

Wenn ich nun auch glaubte, daß Regelation an der Ausbildung von Schuttfacetten mitwirken müßte, so blieb mir doch der Vorgang der Herausbildung so zahlreicher gleichartiger Gebilde nebeneinander zunächst unklar. Die Mehrzahl der Exkursionsteilnehmer dachte bei den Steinsetzungen an Trockenrisse, in die später die Steinplatten hineingerutscht wären, und sie wurden offenbar darin bestärkt, als wir an der Billen-Bai hinter einem Strandwall eine Schlammfläche sahen mit wundervoll regelmäßigen Trockenrissen, die etwas gewölbte fünf- oder sechseckige Flächen umschlossen (Vgl. Abbild. 11). Ich habe seither in Deutschland Trockenrisse auf Schlammflächen daraufhin angesehen, ohne gleich schöne und zugleich etwas gewölbte Trockenfiguren finden zu können. Vielleicht hat doch an dieser Schlammfläche auf Spitzbergen schon etwas die Regelation mitgespielt? Es ist nicht zu verkennen, daß die Gleichmäßigkeit und Form dieser Trockenfiguren ganz ähnlich bei den Schuttfacetten wiederkehrt, aber eben doch viel größer, in ganz anderem Maßstab, weshalb ich glaube, daß die Erklärung durch Trockenrisse nicht haltbar ist. Zugleich scheint mir aber, wie oben aus-

Digitized by Google

geführt, auch die Erklärung durch Wasserstau unhaltbar, und ich bin mit Ule eins, wenn er (diese Ztschr. 1911, S. 256) Nordenskjölds Heranziehung des Bénardschen Experiments von Konvektionsströmen zur Erklärung des Phänomens ablehnt. Die richtige Erklärung scheint mir dagegen B. Högbom gebracht zu haben, dessen wichtige Arbeit „Illustrationen zu den geologischen Wirkungen des Frostes auf Spitzbergen" ich leider erst ganz am Ende der Exkursion kennen lernte. Ule hat in dieser Ztschr. 1911, S. 260, bereits die wichtigste Stelle aus der Arbeit zitiert, und ich möchte nur noch hinzufügen, daß Högbom (a. a. O. S. 49) auch hervorhebt, daß größere Gegenstände wie Steine oder Knochen durch „Auffrieren" aus den tiefergelegenen weichen Erd- und Tonmassen an die Oberfläche heraufkommen können. Diese Tatsache, welche für die Erklärung des Phänomens der Schuttfacetten sehr wichtig ist, wurde mir auch durch Professor Wilhelm Grafen zu Leiningen bestätigt. Ich glaube, daß durch zweckentsprechende Versuche, die ich leider an meinem Aufenthaltsort Straßburg wegen der Milde des Klimas nicht selbst ausführen kann, der Mechanismus des Vorgangs vollends klargestellt werden könnte.

Ist nach dem Gesagten die Mitwirkung des Wassergefrierens an der Entstehung gewisser Fließerdetypen höchst wahrscheinlich, so ist sie nach Högbom (a. a. O. S. 48) zweifellos, wenn Terassen zufließen, die aus Kies bestehen und im Innern keine feineren sekundären Verwitterungsprodukte enthalten.

Wenngleich noch vielfach Zweifel über die Art und das Maß der Beteiligung der Regelation an den Fließerdeerscheinungen in polaren und subpolaren Gegenden bestehen und sicherlich auch mancherlei Übergänge zwischen den unterscheidbaren Typen bis hinüber zu den reinen Durchtränkungsfließerden vorhanden sind, so scheint mir doch unter allen Umständen der gefrorene Untergrund dieser Gebiete von großer Bedeutung für das Phänomen zu sein, weniger freilich als Gleitplan, wie De Geer und offenbar auch Ule annehmen möchten, als vielmehr hauptsächlich durch den Umstand, daß er das Eindringen der Sicker- und Schmelzwasser in größere Tiefe verhindert und so eine ungemein starke Wasserdurchtränkung der aufgetauten Oberflächenlagen ermöglicht. Daher erklärt es sich auch, daß auf Spitzbergen trotz der an sich ziemlich geringen Niederschläge alle Arten von Fließerde auch fernab von Firnflecken und Gletschern entstehen, weil eben die bei Beginn der wärmeren Jahreszeit rasch abschmelzenden Schneemassen hinreichende Wassermengen abgeben, um die seichte aufgetaute Oberflächenschicht zu durchtränken, während sie in Gebieten mit ungefrorenem Untergrund ohne übermäßige Durchfeuchtung des Bodens in die Tiefe versickern würde. So glaube ich denn auch, daß für mittlere und niedrigere Breiten die Ansicht Ules zu Recht besteht,

Digitized by Google

daß die Bildung von Schuttfacetten an die Nähe von Gletschern und Firnflecken gebunden sein dürfte.

Da auf Spitzbergen aber der Untergrund überall gefroren ist, ist die so weitreichende Verbreitung der Fließerde in verschiedenster Ausbildung in diesem Gebiet wohl begreiflich, und zweifellos sind die von ihr transportierten Massen und ihre Bedeutung für die Abtragung des Landes sehr groß. Ihr Maß wird aber erst nach genaueren Untersuchungen über die Dauer, Geschwindigkeit und Tiefe der Erdflußbewegung sicher festzustellen sein.

Höchst bedeutsam ist der Erdfluß aber auch für die Ausbildung der Landschaftsformen, und man kann sich auf Spitzbergen kaum einen größeren Gegensatz denken, als die weichen Formen der Erdflußgebiete gegenüber steilen Bergabhängen und Felswänden, wo durch die Frostwirkung mächtige Bastionen, Einzeltürme und Zinnen herausgewittert werden[1]), während ungeheure Schuttkegel von den Zwischenräumen ausgehen und sich tiefer unten am Hange vielfach berühren. An manchen Stellen, wie dem herrlichen Tempel-Berg, dem Pyramiden-Berg oder dem Kapitol, finden sich sogar Landschaftsformen, die trotz der so verschiedenen Breitenlage lebhaft an die Szenerien des Gran Cañon von Arizona erinnern. In der Tat sind auch mehrere Ursachen der beiderseitigen Landschaftsausgestaltung in beiden Gebieten gleich: so zunächst die Vegetationslosigkeit (freilich aus verschiedenen Gründen, hier hauptsächlich Kälte, dort Trockenheit des Klimas), dann die fast horizontale Lagerung der Gesteinsschichten und schließlich das starke Vorherrschen mechanischer Verwitterung. Freilich ist auch diese verschiedener Art an beiden Stellen: hier besonders Frost, dort Insolation, aber die Wirkung und darum auch der Einfluß auf die Landschaftsform ist eben doch wieder gleichartig.

Im einzelnen freilich bleibt auch hier noch vieles zu erklären, und ich sollte denken, daß ein längerer Aufenthalt auf Spitzbergen, der ja jetzt so leicht auszuführen wäre, einem Morphologen die schönsten Resultate zeitigen müßte!

---

[1]) Während des Druckes dieses Aufsatzes erschien in dem Bull. of the Geol. Inst. of Upsala, Vol. XI S. 242—251 eine interessante Abhandlung B. Högboms über „Wüstenerscheinungen auf Spitzbergen", auf den hier verwiesen sein möge.

Digitized by Google

Expedition zur Erforschung des Mamberamo in Holländisch Neu-Guinea*.

Von Dr. **Max Moszkowski.**

Im Jahre 1847 schrieb der englische Naturforscher Jukes: „Ich kenne kein Land der Erde, dessen Erforschung der Einbildungskraft so schmeichelhaft ist, wobei interessante Resultate so wahrscheinlich sind, sei es für den Naturforscher, den Ethnologen oder den Geographen, und wo alles zusammen so berechnet ist, der aufgeklärten Wißbegierde eines abenteuerlustigen Forschungsreisenden zu genügen, als das Innere von Neu-Guinea".

Diese vor mehr denn fünfzig Jahren gesprochenen Worte haben auch heute noch ihre Berechtigung nicht verloren. Kein Gebiet der Welt, selbst Tibet und die Pole mit eingeschlossen, ist so mit dem Schleier des Geheimnisvollen bedeckt, so mit allen Reizen des Unerhörten und Gefahrvollen geschmückt, wie diese größte Insel der Südsee. Hier drängt sich alles zusammen, was ein Forscher da draußen sich wünschen mag: mächtige Ströme voll gewaltiger Stromschnellen, unergründliche Wälder, bewohnt von unbekannten Menschen und Tieren, unerstiegene Bergriesen, die ihre schneebedeckten Häupter aus dem immergrünen Gürtel des Urwalds gen Himmel strecken und reiche Mineralschätze in ihrem Innern bergen. Und wer Gefahren sucht, hier kann er sie im reichsten Maße finden. Volk, Land und Klima haben sich zur gemeinsamen Abwehr zusammengetan gegen den fremden Eindringling. Darum hat die Erforschungsgeschichte fast keines anderen Landes eine relativ so große Totenliste wie Neu-Guinea. Von deutschen Forschern, die dort den Heldentod gefunden haben, brauche ich ja hier nur die Namen Ehlers und Damköhler zu nennen.

Die Entdeckung Neu-Guineas ist im 16. Jahrhundert durch die Portugiesen gemacht worden, aber bis zum Ende des 19. Jahrhunderts hat man von der großen, einen Flächeninhalt von 785 000 qkm einnehmenden Insel kaum mehr gekannt als die ungefähre äußere Gestaltung. Von den großen Flüssen Neu-Guineas ist zuerst die Mündung des Mamberamo von dem berühmten französischen Admiral Dumont d'Urville am 26. August 1827 entdeckt und nach ihm Kap d'Urville benannt worden, nachdem bereits am 16. August 1765 die französische Korvette Bougainville hier die Ausmündung eines großen Flusses vermutet hat. Die eigentliche Ent-

*) Vortrag gehalten in der Allgemeinen Sitzung am 14. Okt. 1911. Vgl. dazu auch diese Ztschr. 1911 S. 185 ff.

Digitized by Google

deckung ist dann von dem Holländer Gronovius 1850 gemacht worden, der dem Fluß den Namen Rochussen-Fluß gab. Die erste Befahrung des Mamberamo ist aber erst im Jahre 1884 geschehen. Der erste große Fluß an der Südküste, der Fly, ist im Jahre 1845 von Kapitän Blakwood entdeckt worden. In den fünfziger Jahren kamen dann die ersten Missionare ins Land, deren Tätigkeit, auch auf dem Gebiete wissenschaftlicher Forschungen, in Neu-Guinea gar nicht hoch genug geschätzt werden kann. In Englisch-Neu-Guinea entfaltete sich namentlich unter der rührigen Leitung des als Gouverneur und Forschungsreisenden gleichbedeutenden Mac Gregor seit dem Ende der achtziger Jahre eine ausgedehnte Forschungstätigkeit. Etwa zur gleichen Zeit wurde auch die Erforschung von Deutsch Neu-Guinea in Angriff genommen. Die Namen Finsch, Schleinitz, Hunstein, Schrader, Hollrung, Ehlers, Kersting, Tappenbeck, Lauterbach und aus letzter Zeit Damköhler, Neuhauss und vor allem Leonhard Schultze sind ja allgemein bekannt. Aber trotz der unermüdlichen Forschertätigkeit dieser und anderer bedeutender Männer bleibt auch im Innern von Deutsch-Neu-Guinea noch ungeheuer viel zu leisten. Noch weite Strecken tragen die Bezeichnung „unerforscht", die Quelle des größten deutschen Stromes in Neu-Guinea ist noch nicht gefunden und mit den Bewohnern des innersten Innern hat man bis jetzt kaum mehr als eine ganz oberflächliche Fühlung gewonnen. Die große, mit reichen Mitteln ausgerüstete deutsche Expedition, die hoffentlich in nicht allzulanger Zeit auf dem Kaiserin Augusta-Strom eintreffen wird, wird also noch ein ausgiebiges Arbeitsfeld vorfinden. Wie groß aber auch die Erfolge dieser Expedition sein werden — und die ganze Art ihrer Zusammensetzung und Vorbereitung berechtigt zu den weitgehendsten Erwartungen —, auch dann noch wird es im Innern Deutsch-Neu-Guineas unendlich viel zu tun und zu erforschen geben, denn die genaue Kenntnis dieser Perle unter unseren Tropenkolonien ist nicht nur eine selbstverständliche nationale Ehrenpflicht, sondern liegt auch im wohlverstandenen national-wirtschaftlichen Interesse.

Die dritte Macht, die auf Neu-Guinea Fuß gefaßt hat, und sogar die älteste, ist Holland. Merkwürdigerweise ist aber gerade Neu-Guinea, an dessen Entdeckungsgeschichte im 17. Jahrhundert die Holländer einen so bedeutenden Anteil haben, in der Folge von ihnen etwas vernachlässigt worden, wohl weil andere Aufgaben in Niederländisch-Indien ihnen näher lagen. Wenn man von den gelegentlichen Erkundigungsreisen der überaus rührigen Residenten de Clerc und D. F. van Braam Morris absieht, so ist eigentlich erst wieder im Anfang dieses Jahrhunderts die Neu-Guinea-Forschung in tatkräftiger Weise von ihnen aufgenommen worden; nunmehr allerdings außerordentlich großzügig, mit bedeutenden Mitteln und von bedeutenden Männern. Während die Expeditionen im Jahre 1903 unter

Digitized by Google

Wichmanns Leitung und die im Jahre 1904/05, die von der Niederländischen Gesellschaft für Erdkunde veranstaltet wurde, die Nordküste von Neu-Guinea zum Ziel hatten, wurde vom Jahre 1907 ab von der Südküste aus systematisch die Erforschung des Inneren in Angriff genommen, und zwar hauptsächlich auf die Initiative des Generalgouverneurs van Heutsz.

Ich befand mich im Jahre 1907 in Niederländisch-Indien und verfolgte wie dort alle Welt mit gespanntestem Interesse die Versuche der Holländer, zu den Schneebergen vorzudringen. Diese erstrecken sich, so weit man sie damals gesehen hatte, zwischen dem 136. und 138.° ö. L. Wie ein Blick auf die Karte lehrt, münden aber all die großen Flüsse des südlichen Neu-Guinea, der Digoel, der Lorenz-Fluß u. s. w. östlich des 138 ° ins Meer, so daß es mir schon damals schien, daß die Hauptabwässerung des Schneegebirges nicht nach Süden erfolgen könne, sondern nach Norden, daß man also versuchen müßte, eine Zugangsstraße von Norden her zu finden. Im Norden mündet von bedeutenden Flüssen aber nur der Mamberamo im Bereich des Schneegebirges ins Meer. Dieser Fluß mußte nach dem wenigen, was man bis jetzt schon über ihn wußte, vor allem bei den enormen Wassermengen, die er mitführte, tief aus dem Innern kommen und Bernhard Meyer hat ihn schon in den siebziger Jahren mit Sicherheit als Abkömmling der Schneeberge angesehen. Mir schien darum der Mamberamo eine ganz besonders geeignete Eingangspforte ins Innere Neu-Guineas und zu den Schneebergen hin zu sein. In dieser Ansicht, die ich schon im Jahre 1908 mir gebildet habe, wurde ich durch einen Aufsatz von G. P. Rouffaer[1]) bestärkt. Auch Rouffaer erklärte den Mamberamo für die ideale Zugangspforte zu den Schneebergen und schließt seinen interessanten Artikel mit den Worten: „Auf jeden Fall muß der Mamberamo weiter entdeckt werden".

Nachdem ich im Juli 1909 gelegentlich eines Besuches in Basel diesen Plan auch mit Fritz Sarasin durchgesprochen hatte, ging ich an die Realisierung des Unternehmens. Einen Teil der notwendigen Kosten erhielt ich durch die Baeseler Stiftung, einen anderen Teil verdanke ich der Munifizenz der Herren Robert und Franz von Mendelssohn, für den Rest kam ich selber auf.

Mittlerweile hatte, offenbar durch die Anregung Rouffaers bewogen, auch die niederländisch-indische Regierung den Entschluß gefaßt, einen Vorstoß von Norden her zu versuchen. Ende Juni und Anfang Juli 1909 hatte der Leutnant Rambonnet mit dem Regierungsschiff Pionier den Mamberamo bereist und es war ihm gelungen, über den südlichsten, bereits im Jahre 1884 von dem Residenten Morris mit dem Regierungsschiff „Havik" erreichten Punkt der Havik-Insel, noch 46 km Luftlinie südlich

[1]) „De Drie Opvaarten des Mamberamo (Nord-Nieuw-Guinea) Juli 1884, Jan. 1900 en Juni 1906" Tijdschr. van het K. Nederl. Aardrijksk. Genootschap 1909.

Digitized by Google

vorzustoßen und dabei das Vorhandensein großer Stromschnellen festzustellen. Ende Oktober 1909 wurde dann eine aus mehreren hundert Personen bestehende Militärexpedition mit sehr großen Kosten — man spricht von 500 000 Gulden — unter dem durch seine Forschungsreisen in Surinam rühmlich bekannten Kapitän Franssen Herderschee ausgerüstet. Nachdem am 24. November bereits ein Teil der Expedition nach dem Mamberamo gezogen war, begab sich der Leiter der Expedition am 15. November 1910 selbst dahin und begann am 7. Februar seinen Zug nach Süden.

Inzwischen war es am 3. November 1909 dem unermüdlichen und tatkräftigen Holländer Lorenz gelungen, nach unerhörten Strapazen und Anstrengungen den Wilhelminen-Berg zu erreichen und in einer Höhe von 4461 m an die Grenze des ewigen Schnees zu kommen. Die Erschöpfung seiner eingeborenen Träger machte es ihm leider unmöglich, den 4750 m hohen Gipfel des Berges zu erklimmen. Immerhin ist die Leistung von Lorenz eine ganz ungeheure und der Erfolg, den der verdiente Forscher nach jahrelanger Mühe und Arbeit davongetragen hat, ihm wohl zu gönnen. Aber die Gipfel des Schneegebirges, und besonders der über 5500 m hohe Carstensz-Gipfel sind noch unbezwungen und harren noch des Glücklichen, der den ersten Steinmann auf ihnen errichten wird.

Aber auch eine englische Expedition war noch auf dem Plan erschienen, die von Süden her unter der Leitung von Godfellow, Rawling und Marshall von der Mündung des Oetekwa-Flusses genau südlich vom Carstensz-Gipfel her diesen zu erreichen suchte. Diese Expedition durfte auf Anordnung der niederländisch-indischen Regierung erst vom Januar 1910 ab mit ihrer Arbeit beginnen.

Von der Aussendung der Franssen Herderscheeschen Expedition bekam ich erst Ende Januar, als meine Expedition längst zusammengestellt war, Kenntnis. Als ich Ende März nach Niederländisch-Indien kam, waren alle indischen Zeitungen voll von den großen Erfolgen dieser Expedition, und mit Recht, denn in der Tat war es Franssen Herderschee gelungen, die eigentlich für unüberwindlich geltenden Stromschnellen zu passieren und jenseits des van Rees-Gebirges eine große Ebene zu erreichen, die sich bis zum Zentralgebirge von Neu-Guinea erstreckt.

In dieser Ebene hat Franssen Herderschee noch etwa 110 km Luftlinie bis an den Fuß des Zentralgebirges zurückgelegt, war dann aber durch eine furchtbare Berriberri-Epidemie, von der 42% der Teilnehmer der Expedition inklusive des Leiters und sämtlicher Europäer ergriffen worden waren, gezwungen worden, am 3. April 1910 umzukehren.

Ich hatte, da ich ja hauptsächlich anthropologische und ethnologische Ziele im Auge hatte, von der niederländisch-indischen Regierung die Er-

Digitized by Google

laubnis erbeten und erhalten, mich Franssen Herderschee anzuschließen. Wenige Tage aber, bevor ich mich in Singapur an Bord der „Manila" einschiffen wollte, bekam ich ein Telegramm, daß das Explorationsdetachement wegen ausgebrochener Krankheiten zurückgezogen sei.

Ich habe mich bereits an anderer Stelle ausführlich darüber ausgesprochen, daß ich die Berriberri für eine Ernährungskrankheit halte und habe auch die Mittel angegeben, die ich zu ihrer Vermeidung für zweckmäßig gehalten habe und noch halte. Es ist mir ja auch gelungen, während der acht Monate, die ich mich am Mamberamo aufgehalten habe, trotz wirklich nicht geringer Anstrengungen und Mühsale die Teilnehmer an meiner Expedition von jeder Krankheit, insbesondere von Berriberri, freizuhalten, während sämtliche Expeditionen, die vor mir am Mamberamo gewesen sind, schwer unter dieser Seuche zu leiden hatten.

Da ich nun ganz allein auf mich selbst angewiesen war, mußte ich natürlich meinen ganzen Ausrüstungsplan ändern. Auf irgendwelchen Nachschub von außen konnte ich kaum rechnen und war also vor die Alternative gestellt, entweder meinen gesamten Bedarf an Lebensmitteln für etwa ein Jahr mitzunehmen, oder aber zu versuchen, vom Lande selbst zu leben. Das letztere ist ja nun nach den Äußerungen der meisten Neu-Guinea-Forscher schlechterdings unmöglich und die traurigen Erfahrungen, die Ehlers mit diesem Versuch gemacht hat, waren gewiß nicht ermutigend. Auf jeden Fall war es gegeben, daß ich so wenig Leute wie irgend möglich mitnehmen mußte, denn je geringer die Zahl der Esser, desto geringer die Menge des notwendigen Proviants und desto größer die Chance im Lande selbst auch Nahrung zu finden. Ich engagierte also nur fünf Malaien, und zwar vier Sumatraner, die mich bereits auf meiner früheren Expedition nach Sumatra begleitet hatten und einen Javanen, so daß wir inklusive meiner selbst und einem europäischen Präparator sieben Mann waren. Als Fortbewegungsmittel kaufte ich mir ein Boot, wie es die Chinesen in Singapur zu benutzen pflegen. Es sind dies sehr breite (6 : 1½ m), flachgehende Fahrzeuge mit etwa 1½ t Tragkraft, die mit langen Rudern, stehend, fortbewegt werden. Mein vollbeladenes Boot vermochte ein Mann gegen einen Strom von 2—4 km in der Stunde so rasch fortzubewegen, daß ich durchschnittlich 10—12 km per Tag zurücklegen konnte. Außerdem nahm ich mit Erlaubnis von Kapitän Franssen Herderschee, den ich zu meiner Freude fast wieder genesen in Amboina traf, einen kleinen, von seiner Expedition noch an der Mündung des Mamberamo zurückgebliebenen europäischen Sampan in Gebrauch. Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Norddeutschen Lloyd wurde ich am 18. Mai am Kap d'Urville mit meiner Expedition abgesetzt.

In der Nähe der Mündung befand sich im Jahr 1884 das Dorf Teba.

Digitized by Google

Dieses ist von den Eingeborenen aber aufgegeben und viel weiter stromaufwärts wieder aufgebaut worden. Statt dessen haben sich hier an der Mündung des Flusses Leute aus Paraido, von den Padeido-Inseln östlich der Schouten-Inseln angesiedelt. Die Küstenbevölkerung, zu der diese Leute gehören, zeichnen sich durch kleinen Wuchs, verhältnismäßig helle Hautfarbe und gewaltigen Haarwuchs aus, sie sind offenbar nicht reinrassig, sondern reichlich mit malaiischen und vormalaiischen, weddaähnlichen Elementen gemischt. Diese Beimischung, mit prämalaiischen Elementen, erkennt man vor allen Dingen daran, daß an der Küste sehr häufig das typische langwellige Haar der hinterasiatischen Wildstämme gefunden wird. Auch die Kleinwüchsigkeit, die man ja allenthalben im nördlichen Neu-Guinea, aber fast nur bei der Küstenbevölkerung, trifft, während im Innern — wenigstens nördlich des Zentralgebirges — eine hochgewachsene Bevölkerung vorkommt, findet durch die Konstatierung dieser Elemente eine ungezwungenere Erklärung, als durch die seit einigen Jahren Mode gewordene Pygmäen-Theorie.

Kap d'Urville liegt unter 137° 55′ 53″ ö. L. und unter 1° 25′ 30″ s. Br. Die Einfahrt wird auf dem rechten Ufer durch eine Barre mit ziemlich starker Brandung gesperrt, während man auf dem linken Ufer in südsüdöstlicher Richtung eine gute Einfahrt hat. Die Tiefenverhältnisse an der Mündung des Flusses haben sich seit der ersten Aufnahme, 1884, so wenig geändert, daß auf den damals von der Havik angefertigten Seekarten kaum Verbesserungen angebracht zu werden brauchten. Es ist auch dies wieder ein Beweis dafür, daß der Mamberamo keine großen Mengen an Schutt und Geröll herbeischleppen kann, daß er also aus großen Entfernungen herkommt. Trotzdem ist unfiltriertes Mamberamowasser von einer trüben, schmutzig-grauen Farbe, während filtriertes leicht gelblich verfärbt ist. Diese schmutzig-graue Farbe besitzt der Mamberamo, soweit ich ihn befahren habe, d. h. also, so weit er überhaupt bekannt ist, und ist ein sicheres Zeichen, um den Hauptfluß von den Nebenflüssen unterscheiden zu können, die ihn manchmal an Breite übertreffen. Den Boden des Mamberamo bildet ein feinkörniger schwarzer Sand, der nach Nachtlagern auf Sandbänken, wenn nur ganz geringer Wind wehte, in alle Kisten und Kasten eindrang, und z. B. auch manche photographische Platte beschädigte.

Die Stromgeschwindigkeit an der Mündung wechselt zwischen 2 km in der Stunde bei Flut und 5—6 km bei Ebbe. Während das Gouvernementsschiff „Braak" bei reinem Ostmonsum im Juni 1906 die Farbe des Seewassers bis auf 18 km in See hinaus getrübt und bräunlich sah, und man noch weit im Meer draußen süßes Wasser fand, konnte ich Ende Juli und Anfang August bis zum Dorf Pauwi hin, das sind etwa 18 km Luftlinie

Digitized by Google

und 24 km Wasserlinie, stromaufwärts im Fluß kein süßes Wasser finden. Der Ostwind springt in dieser Zeit nach Norden um, und treibt das Seewasser direkt in den Fluß hinein. Es ziehen sich dann auch die Süßwasserfische, meistens Welse, aus den Flußmündungen zurück. Auch die Menschen, wenigstens die Inlandstämme, wandern um diese Zeit vom Unterlauf des Flusses ins van Rees-Gebirge hinauf. Es ist indessen sehr bezeich nend, daß auch um diese Jahreszeit das Grundwasser süß bleibt. In der Nähe der Mündung sind einige Süßwasserlagunen, und wenn man etwa 1 m in die Tiefe gräbt, ist leicht soviel süßes Wasser zu erhalten, wie man will. Dieser letzte Umstand ist wohl auch der Grund, daß an der Hauptmündung des Mamberamo keine Nipa-Palmen, die Brackwasser lieben, zu finden sind. Am Strande selbst stehen Kasuarinen und Sagopalmen, die aber hier an der Küste wenig oder gar keinen Ertrag liefern. Darauf beginnt die Mangroven-Zone, die sich etwa 18—20 km lang landeinwärts erstreckt. Auf die Mangroven-Zone folgt eine Strecke, die ich die Pandanazeen-Zonen nennen möchte, weil der Hauptbaum des Waldes hier große Pandanus-Sorten sind; dazwischen finden sich überall sehr häufig Sagobäume. Während der Trockenzeit liegen längs der Ufer des ganzen Flusses mehr oder minder große Sandbänke frei, die mit wildem Zuckerrohr bestanden sind, während in der Regenzeit, vom November bis zum April, der Fluß nördlich des van Rees-Gebirges im allgemeinen erheblich breiter und wasserreicher ist. Die Strömungsgeschwindigkeit des Flusses nimmt flußaufwärts immer mehr zu, ist indessen sehr abhängig von den jeweiligen Niederschlägen, ist daher auch in der Regenzeit stets viel stärker als in der Trockenzeit. Sie erreicht im van Rees-Gebrige manchmal eine Geschwindigkeit von 7—8 km und im Schnellengebiet bis zu 10 km.

Das ganze Vorland nördlich des van Rees-Gebirges ist alluvial und zum Teil vom Mamberamo selbst angeschwemmt. Das sehr junge Alter dieses Landes zeigt sich auch daran, daß bis ins hügelige Vorland hinauf nur die Ufer des Flusses einigermaßen trocken und gangbar sind. Sowie man 50 oder 100 m ins Innere vorrückt, wird das Terrain sumpfig und unergründlich. Der alluvialen Entstehung des Landes entsprechend, bildet der Mamberamo an seiner Mündung ein Delta. Doch scheint von den etwa sechs Mündungsarmen, die man kennt, nur die Hauptmündung für größere Schiffe fahrbar zu sein. Ein von mir aufgefundener westlicher Arm, 18 km von der Hauptmündung entfernt, ist so schmal, daß er nur von Eingeborenenbooten befahren werden kann. Nächst dem Hauptstrom ist der größte Arm ein von den Holländern Aiberam, von den Eingeborenen Mawa genannter, auf den holländischen Karten punktiert angegebener Fluß, der, in einer Entfernung von 38 km Luftlinie vom Kap d'Urville, vom Mamberamo nach Westen abgeht. Ich habe diesen Seitenarm vom 23. bis

Digitized by Google

28. Juni befahren und kartographiert. Er hat eine viel geringere Strömung und auch geringere Breite als der Mamberamo. Auffallend ist das fast völlige Fehlen von Sagopalmen an seinen Ufern. Dagegen beginnt 12 km Luftlinie unterhalb seines Ausflusses aus dem Mamberamo eine Nipa-Palmen-Zone. Nach 21 km bildet der Fluß ein großes Becken, in das von Süden her fünf Nebenflüsse einströmen. Dann wendet er sich ziemlich unvermittelt nach Norden und bildet dort zwei Gruppen von je drei Inseln. Schließlich biegt der Fluß scharf nach Westen um, vor seiner Ausmündung ins Meer eine schöne Bucht bildend. Leider wird die etwa 400 m breite Mündung durch eine Barre soweit gesperrt, daß kaum eine Durchfahrt von 50 m Breite übrig bleibt, die noch dazu sehr seicht ist. Auch hier wird der Strand von dem charakteristischen schwarzen Sande des Mamberamo gebildet. Der Strandwald besteht aus Kasuarinen. Das Wasser ist bis in das obenerwähnte Becken hinein salzig, doch habe ich nahe der Mündung am rechten Ufer einen Süßwassertümpel gefunden. Auf dem linken Ufer des Mawa-Flusses erstrecken sich zwischen ihm und dem Mamberamo einige niedere Hügelketten, gleichfalls Mawa genannt, die von Nordwest nach Südost verlaufen, also ganz sicher die letzten Ausläufer des van Rees-Gebirges sind. Sie treten kurz vor dem Dorfe Mawa an den Mamberamo heran.

Über klimatische und meteorologische Verhältnisse kann ich leider nicht soviel aussagen, wie ich wohl gewünscht hätte, da mir die Tabellen, die ich für die Monate Mai, Juni, Juli, August und September angelegt hatte, leider bei meinem Schiffbruch in den Stromschnellen des Mamberamo verloren gegangen sind. Ich hatte in allen Standquartieren insgesamt 14 Wochen hindurch täglich zweistündlich barometrische, thermometrische, psychometrische Messungen gemacht, Maxima und Minima notiert, zweistündliche Beobachtungen über Wind und Wolken angestellt und zweimal täglich Regen gemessen. Falls ich selbst verhindert war, hat mein Assistent mich vertreten. Sehr häufig habe ich die Messungen auch des Nachts fortgesetzt. Ich muß gestehen, daß mich der Verlust dieser mühselig aufgestellten Tabellen von allem, was ich verloren habe, am meisten geschmerzt hat. Ich muß mich also auf kurze Notizen aus meinen Tagebüchern beschränken. Während des Monats Mai, wo ich mich also an der Küste befand, war die Hauptwindrichtung Nordost, die Seebrise setzte täglich gegen ½1 Uhr ein. Der niedrigste Luftdruck trat um 4 Uhr ein, die Zeit des höchsten Barometerstandes war merkwürdigerweise 8 Uhr morgens und 8 Uhr abends, um welche Zeit auch die Bewölkung meist am geringsten war. Oft war des abends 8 Uhr die Bewölkung gleich 1 und um 10 Uhr schon 6 oder 7.

Die erste Wetterscheide bildet die Gegend zwischen den beiden Insel-

Digitized by Google

gruppen, die nördlich durch die Monod und van Pée-Insel, südlich durch die Kerkhoven und Morris-Insel begrenzt wird. Ebbe und Flut sind bis zur van Pée-Insel zu spüren, die mittägliche Seebrise bis zur Kerkhoven-Insel.

Die Durchschnittszahlen bei den psychrometrischen Messungen an der Küste waren:

	Trockenes Thermometer	Feuchtes Thermometer	Relat. Feucht.
6 Uhr morgens	23,5°	23—23,5°	96,5—100 %
2 Uhr mittags	31,0°	26,0°	78 %
8 Uhr abends	25,5°	24,5°	95 %

Es sind dies die aus meinen Tabellen erhaltenen Mittelwerte, die ich im Tagebuch notiert hatte. Das Maximum der Temperatur schwankte zwischen 29° und 33°, das Minimum zwischen 22,5° und 23,5°. Das Mittel, das gegen 7 Uhr abends erreicht wurde, war 26—27°.

Für den Monat Juni finden sich in meinem Tagebuch folgende, in den Stationen Pauwi und Samberi gewonnene Notizen: Hauptwindrichtung Nordost, Regen selten nachts, meist nachmittags gegen 3 Uhr mit Gewitter, oft 4—5 schöne, regenlose Tage, dann kräftiger, aber nicht lange dauernder Regen; dabei regnete es in Pauwi, also weiter stromabwärts, mehr wie in Samberi.

Die Durchschnittszahlen bei den psychrometrischen Messungen waren hier:

	Feuchtes Thermometer	Trockenes Thermometer	Relat. Feucht.
6 Uhr morgens	23,5	23—23,5	96,5—100 %
2 Uhr mittags	31	26[1])	78 %
8 Uhr abends	26,5	25,5	95 %

Das Maximum war im Durchschnitt 28—32°, die Mitteltemperatur, die gegen 7 Uhr eintrat, 26—27°, das Minimum war, wenn das Thermometer auf dem Lande aufgehangen wurde, 22,5—23°, wurden die Messungen aber im Boote, also über der Wasserfläche, angestellt, so ging die Temperatur nie unter 24° herunter, ein Beweis, um wieviel stärker im Urwald die nächtliche Ausstrahlung auf dem festen Lande ist. Die Minimumtemperatur des Wassers selbst war 27—29°.

[1]) Bei schlechtem Wetter waren die entsprechenden Zahlen 28, 27, 95 %.

Digitized by Google

Der Regen kam meist aus Nordost, sehr selten aus Südost. Die größte Regenmenge, 80 mm, ist am 30. Juni zwischen 4 und 6 Uhr gefallen.

Vom Juli und August habe ich leider keine Mittelwerte notiert, aber einige Messungen aus Naumoni im van Rees-Gebirge aus dem Monat September, finde ich in meinem Tagebuch vermerkt. Die Bodentemperatur war 65° im Maximum bei Sonnenschein und 45° bei bedecktem Himmel. Das Maximum der Bodentemperatur wurde so gemessen, daß die Quecksilberkugel des Maximumthermometers mit einer dünnen Erdschicht von etwa 1 cm Dicke bedeckt wurde. Dieser Bodentemperatur entspricht ein Maximum der Lufttemperatur von 33 resp. 28°. Das Minimum sowohl der Boden- wie der Lufttemperatur lag bei 21°. In 6 m Tiefe wurde die konstante Temperatur von 26,5 gemessen. Die Barometerschwankungen waren weder im Gebirge noch am Meer beträchtlich und betrugen höchstens 3—4 mm pro Tag. Ich habe dann auch nach meinem Unfall tägliche Temperaturmessungen angestellt, doch haben diese natürlich lange nicht denselben wissenschaftlichen Wert wie die vor dem Unfall gemachten, da sie mit unkorrigierten und ungeprüften Instrumenten vorgenommen sind.

Im Oktober, im van Rees-Gebirge, war die Hauptwindrichtung südlich und südöstlich, der Hauptregenbringer Nordostwind. Morgens und abends fielen gewöhnlich sehr dichter Nebel und reichliche Mengen von Tau. Die Vormittage waren durchschnittlich regenfrei, gewöhnlich zwischen 3 und 4 Uhr fing es an zu regnen. Gegen Sonnenuntergang hörte der Regen meist auf und auch nachts hat es verhältnismäßig selten geregnet. Die Nachmittagsregen waren gewöhnlich von Gewittern begleitet. In den ersten Tagen des November, am Südabhang des van Rees-Gebirges, war der herrschende Wind Nordwind, und zwar trat er meist so heftig auf, daß er die gegen Mittag von Süden her aufziehenden Gewitter nicht aufkommen ließ. In den ersten 14 Tagen, während wir uns in der großen Ebene befanden, hat es fast jede zweite Nacht sehr stark geregnet und zwar meist in den Stunden vor Sonnenaufgang. Als Regenbringer machten sich jetzt auch westliche Winde sehr häufig geltend, wobei zu bemerken ist, daß an der Küste bereits der Nordwestmonsum eingesetzt hatte. Das Mittel der Tagestemperatur war 27,7. Das durchschnittliche Minimum 24,75, das durchschnittliche Maximum 31,65. Das Maximum wurde gewöhnlich erst um 2 Uhr erreicht, doch näherten sich die Temperaturen schon von 10 Uhr ab sehr stark der höchsten Tagestemperatur. Wirkliche Gewitter kamen niemals herauf.

In der zweiten Hälfte des November, am Fuße des Zentralgebirges, fiel die Hauptregenzeit in die frühen Morgenstunden, etwa zwischen ½4 und ½6 Uhr morgens. In den allersten Stunden nach Sonnenaufgang, zwischen 6 und 8, waren die Berge gewöhnlich klar, während in den Tälern viel Nebel

Digitized by Google

lag. Gegen 8 Uhr morgens pflegten sich die Spitzen zu beziehen, doch zwischen 12 und 4 war das Gebirge im allgemeinen wieder klar und um Sonnenuntergang herum stieg abermals Nebel aus den Tälern auf. Als Regenbringer kommen südwestliche und westliche Winde in Betracht. Die Regen sind meistens von Gewittern begleitet. Außer der Hauptregenzeit in der Nacht war noch eine zweite tägliche Regenperiode gegen 4 Uhr nachmittags zu konstatieren, doch waren die Tagregen weder so langdauernd, noch so heftig wie die Nachtregen.

Der Dezember unterschied sich im allgemeinen nur wenig vom November, höchstens, daß die Niederschlagsmenge, namentlich in der zweiten Hälfte Dezember, im Gebirge eine weit geringere war als im vorhergehenden Monat. Die durchschnittliche mittlere Tagestemperatur betrug in der zweiten Hälfte des November 27,06°, das durchschnittliche Maximum 31, das durchschnittliche Minimum 23,5°. Temperaturmessungen vom Dezember sind leider nicht vorhanden, da das Thermometer zerbrach.

Die beiden Inselgruppen — van Pée- und Monod-, sowie Kerkhoven- und Morris-Eiland — bilden nicht nur, wie schon erwähnt, die meteorologische Grenze gegen das Küstengebiet, sondern scheiden dieses auch in mancher anderen Beziehung vom Hinterlande. Anbaufähiges Land, wo Yams, Bananen und Kokospalmen gedeihen, findet sich erst von der letztgenannten Inselgruppe ab, und hier haben auch die Inlandstämme ihre Gärten, während sie in den weiter stromabwärts gelegenen Dörfern nur des Fischfangs wegen weilen. Man liest so häufig auf den holländischen Karten die Bezeichnung „Kampong verlaten". Dieser Bezeichnung kann eigentlich nur eine ephemere Bedeutung zugeschrieben werden. Diese Stämme haben eben Residenzen für die verschiedenen Jahreszeiten und Bedürfnisse. So gehören z. B. sämtliche Dörfer von Baro[1]), mitten im van Rees-Gebirge, bis nach Samberi dem Stamm der Koassa Kamboi, d. h. der Leute vom Kamboi Ramboi-Gebirge; dies ist der inländische Name für das van Rees-Gebirge. Die Dörfer sind stets so angelegt, daß man bequem in einem Tag von einem zum anderen gelangen kann. Sie stellen die Etappen der periodischen Wanderungen vom Gebirge zur Ebene und von der Ebene zum Gebirge dar. Sind die Gärten eines Dorfes abgeerntet, so zieht man eben ins nächste u. s. f.

Diese Koassa Kamboi Ramboi gehören zu den Inlandstämmen, die sich ganz typisch von der Küstenbevölkerung unterscheiden. Es sind außerordentlich wohlgenährte, kräftig gebaute Kerle, mit langen Beinen und gut entwickelter Muskulatur. Ihre Hauptkriegs- und Jagdwaffe sind Pfeil und Bogen, darum tragen sie auch als kriegslustige und kriegerische Leute

[1]) Die Namen fast sämtlicher Dörfer, sowie der Nebenflüsse habe erst ich in die Karten eingezeichnet.

Digitized by Google

eine richtige Bogenschützenrüstung. Um den Leib werden eine Unzahl von Palmenrohrschnüren gewunden, die Brust schützt ein Wehrgehänge aus Palmenrohr, das mit den Samen von wildem Schilf besetzt ist.

Am merkwürdigsten aber ist die Frisur: in eine spiralig um den Kopf gewundene Rotanschnur werden die Haare so fest verflochten, daß das Ganze einen für Pfeilschüsse sicherlich undurchdringlichen Helm bildet. Freilich gegen das zahlreiche Ungeziefer, das nun einmal zum Naturmenschen gehört, ist es kein Schutzmittel, im Gegenteil, es verhindert die beliebte Beschäftigung des Kratzens und Läusefangens, und muß, da die Frisur nur alle drei oder vier Monate geändert wird, den Leuten oft Höllenqualen verursachen. Sie klopfen sich darum auch beständig abwechselnd mit der rechten und linken Hand auf die Frisur. Als Abschluß dieses Helmes tragen sie rund um den Kopf eine Krause aus Kasuarfedern, darunter auf Bastfäden aufgereihte Perlen, Muscheln oder Sagofrüchte. Diese Kasuarkrause wird übrigens im Innern ausschließlich von kahlköpfigen Leuten getragen und hat also eine ähnliche Wandlung durchgemacht, wie im 17. Jahrhundert in Europa die Allongeperrücke. Sehr oft werden auch Stirnbänder aus gespaltenen Eberzähnen vor der Stirn getragen, ein Schmuck, der offenbar auch Schutz sein soll. Der Penis wird meistenteils hochgebunden, eine Art Schamschürze hängt vorn herunter, wird aber nicht wie bei den Küstenstämmen zwischen den Beinen durchgezogen. Vor dem Hintern tragen die Angehörigen dieser Stämme einen Schwanz aus Sagoblättern. Auch den Ursprung dieser Tracht konnte ich später im Innern von Zentral-Neu-Guinea feststellen. Dort wird nämlich, aber nur bei großen Tanzfesten, ein Schwanz aus Kasuarfedern getragen, der offenbar symbolische Bedeutung hat und irgendwelche totemistische Bezeichnungen andeuten soll. Es ist also auch hier das Sonntagskleid zum Alltagskleid geworden.

Während die Männer meist von der Jagd leben, treiben die Frauen etwas Ackerbau. Trotzdem daher fast alles Eigentum den Frauen gehört, tragen diese im allgemeinen weit weniger Schmuck als die Männer Auch haben sie natürlich als Nichtkämpfer nicht die komplizierte Frisur der Männer. Nur die Witwen flechten sich Baststreifen ins Haar und lassen dann diese Frisur schleierartig über Kopf und Gesicht fallen.

Bei diesen Stämmen ist die Wirtschaft von Mann und Frau noch so getrennt, daß Mann und Frau nicht einmal zusammen schlafen. Die Männer gehen zusammen auf die Jagd und nehmen ihre Mahlzeiten im Anschluß an die Jagd ein, während die Frauen mehr von vegetabilischer Nahrung, besonders von Sago leben. Die Häuser, in denen die Frauen schlafen, sind zwar viel kleiner wie die Häuser, in denen die Männer zu wohnen pflegen, haben aber dafür bis oben hin Wände, während die Männerhäuser vorn und hinten fast ganz offen sind. Die Wohnungen sind fast durchweg Pfahlbauten,

Digitized by Google

je nach der Beschaffenheit des Terrains mehr oder weniger hoch, der Zugang geschieht von der Schmalseite, bei hohen Pfahlbauten mittels eines eingekerbten Baumstammes. Die Koassa Kamboi Ramboi bauen außer Bananen und Yams, auch etwas Kokosnüsse, zwei Kürbisarten und in letzterer Zeit auch etwas Papaya an, dagegen merkwürdigerweise keinen Tabak. Ihre Werkzeuge, Messer und Hobeleisen, sind natürlich alle europäischen Ursprungs und werden an der Küste von ihnen eingekauft. Steinwerkzeuge findet man nicht mehr bei ihnen. Sie versorgen auch ihre südlichen Nachbarn, die Borumessu, die offenbar von gleicher Rasse, nur noch kräftiger und stattlicher sind, mit europäischen Erzeugnissen und haben sich regelrecht als Zwischenhändler zwischen Küste und Hinterland etabliert. Ihre Boote bauen sie nach dem Muster der Küste, während im Innern, jenseits des van Rees-Gebirges, ein ganz anderer Bootstyp gebräuchlich ist.

Die Heimat dieser Stämme ist das van Rees-Gebirge. Nur hier haben sie ihre eigentlichen festen Niederlassungen, während die Dörfer weiter stromaufwärts ihrer ganzen Bauart nach deutlich den Charakter des Provisorischen tragen. So befinden sich z. B. die Klubhäuser der Männer nur in den Dörfern im Innern.

Nachdem ich im Juli bereits das van Rees-Gebirge kurz besucht hatte, schlug ich, nach einem kurzen Aufenthalt an der Küste, mein Hauptquartier in dem alten holländischen Bivouak am Naumoni-Bach auf. Es war hier ein großes Lager für mehrere hundert Mann, Lazarette und Offizierswohnungen, kurzum das Ganze war mit allem Komfort der Neuzeit ausgestattet. Wenn ich dagegen meinen armseligen Aufzug verglich, beschlich mich manchmal der Neid, wie gut es doch die Herren gehabt haben. Das Biwak liegt am Flüßchen Naumoni. Dieses war im Februar etwa vier Faden tief gewesen, während es, als ich im Juli zum erstenmal hinkam, fast vollständig ausgetrocknet war, so daß ich mein flaches, kleines Eingeborenen-Boot 100 m über den Sand ziehen mußte.

Das van Rees-Gebirge streicht in einer Länge von etwa 120 km von SSO nach NNW, unterscheidet sich also dadurch von den Hauptgebirgen Neu-Guineas, die fast alle von Ost nach West verlaufen. Es ist verhältnismäßig niedrig. Die Berge an seiner Nordseite erheben sich kaum über 400 m, dagegen habe ich auf der Südseite einige Spitzen gesehen, deren Höhe ich auf etwa 1000 m schätze. Das Gebirge wird sowohl im Norden wie im Süden von großen alluvialen Ebenen begrenzt. In den Bächen, die von der Nordseite herabkommen, habe ich sehr reichlich fossile Korallen gefunden, deren Alter von Prof. Felix, Leipzig, auf höchstwahrscheinlich jungtertiär bestimmt worden ist. Es sind u. a. die Gattungen Favia, Goniastraea, Meandrina, Pocilopora vertreten. Ferner hat Herr Prof. Felix, der freundlicherweise auch die genaue Bestimmung der Arten über-

Digitized by Google

nommen hat, schon soviel sagen können, daß es sich ausschließlich um riffbildende Formen handelt. Damit stimmt sehr gut überein, daß der ganze Nordabhang des van Rees-Gebirges aus Konglomeratgestein besteht, also ziemlich sicher eine Küstenformation darstellt. Man kann also schon jetzt mit ziemlicher Bestimmtheit behaupten, daß die beiden Ebenen im Norden und Süden des van Rees-Gebirges posttertiären Hebungen ihren Ursprung verdanken.

In dem Konglomeratgestein findet man an vielen Orten linsenförmige Nester von Sapropelitkohle, die bei einem Brennversuch, den Prof. Potonié angestellt hat, sich als außerordentlich gasreich erwiesen hat. Daneben kommt, wenn auch in geringeren Mengen, auch Schwarzkohle vor; von sonstigen Mineralien habe ich noch Toneisenstein-Geoden gefunden.

Der Grundstock des van Rees-Gebirges ist nach dem Profil des Erosionstales des Mamberamo und nach den von mir mitgebrachten Gesteinsproben[1]), die Herr Dr. Stremme bestimmt hat, ein Faltengebirge aus phylitischem Schiefer von alpinem Charakter, also vermutlich eine sehr alte Bildung. Darüber baut sich ein jüngeres (Schollen-?) Gebirge, das in der Hauptsache aus sehr hartem grauem, kristallinischen Kalkstein besteht, auf. Innerhalb des van Rees-Gebirges kann man, namentlich da, wo der Fluß die Streichrichtung des Gebirges senkrecht schneidet, oberhalb des Flußbettes deutlich noch zwei oder eigentlich sogar drei Terrassen unterscheiden. Die untere, etwa 10—15 m hohe Terrasse besteht aus vielfach gefaltetem und verworfenem Schiefer und ist in ihrer unteren Hälfte mit Schotter und Gesteinsbrocken bedeckt. Diese untere Hälfte entspricht der Hochwasserzone in der Regenzeit. Die Hochterrasse, die sich darüber erhebt, ist 75—100 m hoch und besteht aus dem oben geschilderten Kalkstein. Die Wand von der oberen zur unteren Terrasse steigt oft genau senkrecht an, so daß an vielen Stellen die nackten, grauen Erosionsflächen, wie von Menschenhand behauen, aus dem grünen Rahmen der Wälder hervorleuchten.

Das van Rees-Gebirge ist mit prächtigem Galeriewald bedeckt.

[1]) Die von mir auf Sandbänken innerhalb des van Rees-Gebirges gesammelten, von Herrn Dr. Stremme bestimmten Gesteinsproben, sind aus folgender Liste zu ersehen: Sapropelkohle (geschiefert), Sapropelkohle mit Zwischenlage von Humuskohle, Humuskohle, grauer Kalkstein mit Kalkspatadern, kristalliner Kalkstein, roter Kalkstein, roter Kalkstein mit Feuersteineinlagerungen, dolomitischer Korallenkalk, glaukonitischer Mergelsandstein mit Mangantupfen, sandig mergelige Grauwacke mit Schichtung, Kieselbreccie, Kieselschiefer, Quarzkiesel, Toneisenstein Geoden, gefälteter phylitischer Schiefer, Gabbro, Melaphyr Mandelstein (Basalt Mandelstein?), Hornblendenbasalt. Außerdem waren noch einige Eruptivgesteine vorhanden, die sehr schwierig zu bestimmen waren.

Digitized by Google

Von den Gipfeln der hohen Bäume, auf denen Orchideen und Farne schmarotzen, hängen Schlingpflanzen in so dichten Mengen herunter, daß der Wald gegen den Fluß wie mit einem grünen Vorhang abgesperrt erscheint, von dem sich große Tuffs leuchtend roter Blumen effektvoll abheben. Die Landschaft ist hier von einer seltenen Großartigkeit. Tiefeingeschnittene Schluchten wechseln mit prächtigen, oft 10 m breiten Wasserfällen ab, die hoch von den Felsen kaskadenförmig herabstürzen. An den Bächen stehen zahlreiche blühende Kräuter und Sträucher meist aus der Familie der Scitamineen. Es ist sehr charakteristisch, daß, während das Wasser des Mamberamo auch im Gebirge von derselben schmutziggrauen Farbe ist, wie in der Ebene, alle Seitenbäche helles, klares Wasser führen. Menschen haben wir während der Auffahrt im Gebirge nur sehr wenig gesehen, dagegen wimmelt der Wald von Schweinen, Kasuaren und Kronentauben, wohl der schmackhafteste Vogel, den ich Zeit meines Lebens gegessen habe. Morgens weckte uns der Ruf des Glockenvogels, und so gegen 10 Uhr scholl von allen Seiten der Schrei der Paradisea Papuana, die sich in großen Mengen im van Rees-Gebirge vorfindet. Als sehr angenehm wurde auch die fast völlige Abwesenheit von Mücken empfunden. Da es zudem ja auch meist nur nachts geregnet hat, wäre das van Rees-Gebirge eine wahrhafte Sommerfrische für uns gewesen, wenn nicht die Stromschnellen des Mamberamo uns das Leben so sauer gemacht hätten.

Der Mamberamo durchbricht in einer Länge von 70 km Luftlinie, entsprechend etwa 85 km Wasserlinie, das Gebirge und bildet dabei außer drei großen Schnellenkomplexen gegen 100 größere und kleinere Schnellen. Der erste dieser Schnellenkomplexe sind die Marine- oder Pionier-Schnellen auf 2° 24′ s. Br. Der Fluß wird hier durch eine Reihe von Inseln, die zum Teil bewachsen sind und zwischen denen er sich brausend und stöhnend, oft meterhohe Wasserfälle bildend, hindurchzwängt, in zwei Hauptarme geteilt. Die Ufer werden teils von Sand, Schutt und Geröll, teils von schroffen, oft überhängenden Felsen gebildet, an denen natürlich eine kolossale Brandung steht. Der rechte Arm des Flusses war, sowohl im Juli wie im Oktober, fast ganz trocken, während er im Januar, als der Fluß sehr hoch war, tiefes, verhältnismäßig ruhigeres Wasser führte. Ganz das Gleiche kann man übrigens auch an den Havik-Inseln sehen. Außer den großen, reihenweise angeordneten Inseln liegen hier noch eine Menge kleinere Inseln verstreut im Fluß. Dadurch entstehen eine ganze Menge Wege für das Wasser und daher kommt es, daß die einzelnen Schnellen in ziemlich regelmäßigen Perioden an Heftigkeit miteinander abwechseln. Beim Passieren der Schnellen ergibt sich daher die Regel, daß man immer einen Moment größerer Ruhe abpassen muß, um das Boot rasch hindurchzuziehen. Wir gingen meistens so vor, daß das Boot vor einer Schnelle

Digitized by Google

entladen und die Lasten über Land getragen wurden; dann gingen zwei Mann ins Wasser und stießen das Boot von den Steinen ab, während wir anderen an langen Stricken und Rotantauen das Boot zogen. Da ich nur fünf Mann und ein großes schweres Boot hatte, so kamen wir natürlich sehr langsam vom Fleck. Schon in den Pionier-Schnellen hatten wir einmal beinahe einen Unglücksfall gehabt. Als wir das Boot an einem sehr steilen, etwas überhängenden Felsen vorbeizogen, warf die kolossale Brandung das Boot um, die Taue wurden unseren haltenden Händen entrissen und das gekenterte Boot, dessen einer Insasse sich glücklicherweise an Land hatte retten können, trieb kieloben bachab, blieb aber glücklicherweise an einer Sandbank hängen und konnte geborgen werden. Dies war jedoch nur das Vorspiel zu dem, was nun kommen sollte. Nachdem wir die Pionier-Schnellen glücklich passiert hatten, gelangten wir am nächsten Tage an die Edi-Schnellen. Die Edi-Schnellen erstrecken sich in einer Länge von 500 m von West nach Ost. Ihr Westeingang wird durch eine Reihe bis 10 m hoher Felsblöcke gesperrt. Während auf dem linken Ufer sich hinter der von großen und kleinen Blöcken bedeckten Schotterterrasse eine kahle senkrechte Wand erhebt, steigt das rechte Ufer oberhalb der Schotterterrasse reich bewaldet hügelig an. Am Ostausgang erhebt sich ein etwa 200 m hoher, pyramidenförmiger Hügel wie ein trotziger Torwächter weit nach Norden und Süden hin sichtbar. Zur Überwindung dieser nur 500 m langen Strecke brauchten wir neun Tage harter Arbeit, während welchen ich überhaupt nicht aus den nassen Kleidern herauskam, da ich selbst jeden Augenblick ins Wasser springen und mitschieben mußte. Als wir nun diesen schwersten Schnellenkomplex passiert hatten, kam am 24. September an einer relativ ungefährlichen Stelle das Boot, in dem ich mich in einem ganz leichten Morgenanzug mit einem Fieberkranken befand, während alle übrigen Leute am Land standen, infolge eines mißverstandenen Kommandos los, stieß gegen einen Felsen, schlug voll Wasser und trieb in halb sinkendem Zustand mit uns beiden wieder in die Edi-Schnellen zurück. Einer meiner Jungen hatte das Haltetau nicht losgelassen und war mitgerissen worden, vermochte sich aber in das Boot zu retten. Trotz unserer verzweifelten Anstrengungen legte sich das Boot bald quer zur Strömung und schlug mit lautem Krachen gegen einen kaum aus dem Wasser hervorragenden Felsen auf. Ich selbst konnte kaum den Kranken und mich auf den kleinen Felsen retten, während der Junge herausgeschleudert und weit abgetrieben wurde, aber glücklicherweise schwimmend das Land erreichte. Das Boot aber überschlug sich und ging mit meiner gesamten Ausrüstung, meinen Instrumenten, Lebensmitteln, Gewehren, Arzneien, sowie einem Teil meiner Aufzeichnungen, den Rest hatte ich im Depot zurückgelassen,

Digitized by Google

unter. Nur durch den Heldenmut meiner malaiischen Diener, die, als sie mich abtreiben sahen, sich rücksichtslos in die kochenden Fluten gestürzt hatten und mir nachgeschwommen waren, habe ich es zu danken, daß ich gerettet wurde. Mit den Zähnen, da alle Messer mit untergegangen waren, holten sie Rotan aus dem Walde, den sie mir zuwarfen, und mit Hilfe dieses Rotans bugsierte ich erst den Kranken herüber und schwamm dann vom Land aus, von meinen Leuten gezogen, nach. Mein Begleiter Riggenbach war an der Unglücksstelle, wo das Boot losgekommen war, zurückgeblieben; meine Jungens machten aus herumliegendem Treibholz ein Floß und brachten ihn glücklich zu mir zurück. Die nun folgenden 45 Stunden, die wir ohne Nahrung, Obdach und Kleidung, sogar ohne Hut, Schuhe und Strümpfen, über glühend heißen Sand und Steine wandernd — die Bodentemperatur ist in der Sonne 65° —, an schroffen Felsen herauf- und herunterkletternd, zurücklegen mußten, gehören zu den schrecklichsten meines Lebens. Dann gelang es uns, uns eines Papuabootes zu bemächtigen und mit diesem in unser oberhalb der Schnellen befindliches Depot zurückzukehren. Kleidung und Nahrung hatte ich dort im Überfluß, aber dennoch wäre unsere Lage, 200 km von der Küste entfernt — umgeben von einer notorisch der Menschenfresserei ergebenen, trotz aller Liebenswürdigkeit recht unzuverlässigen Bevölkerung —, eine recht kritische geworden, wenn nicht zufällig gerade um diese Zeit die holländische Regierung den „Pelikan" und den „Pionier" nach dem Mamberamo gesandt hätte, um nach uns zu suchen. Am 26. wurden wir vom „Pelikan" aufgenommen und nach Manokuari gebracht. Dank der außerordentlichen liebenswürdigen Unterstützung durch den dortigen Assistent-Residenten Herrn van Osterzee, dem ich mich aufs tiefste zu Dank verpflichtet fühle, gelang es mir, meine Expedition aufs neue wieder auszurüsten — freilich statt aus Repetiergewehren bestand meine Bewaffnung jetzt aus Vorderladern; statt Theodolit und Sextant konnte ich nur einen Oktanten auftreiben und statt meiner Halbchronometer zwei billige Nickeluhren schlechtester Machart. Besser stand es um die photographische Ausrüstung, da mir der Herr Assistent-Resident freundlicherweise seinen photographischen Apparat ablieβ, dessen Busch-Aplanat allerdings gegen meine untergegangenen Zeiß-Linsen nur einen schwachen Ersatz bildete. Dafür verstärkte ich aber meine Macht durch drei christliche Papua, die ich infolge der tatkräftigen Hilfe des Herrn Missionars van Hasselt engagieren konnte. Herr van Osterzee trieb seine Liebenswürdigkeit so weit, mich selbst mit dem „Pelikan" wieder nach dem Mamberamo, und zwar bis zum Biwak Naumoni, einige Kilometer unterhalb der Havik-Insel, zu bringen, wo wir am 6. Oktober wieder eintrafen, also 14 Tage nach dem Unfall.

An Stelle meines verloren gegangenen Bootes setzte ich mich mit

Digitized by Google

Erlaubnis von Herrn van Osterzee in den Besitz eines Dajak-Bootes, das sich noch von der Franssen Herderscheeschen Expedition im Biwak Naumoni befand. Das Boot war 10 m lang und etwa 75 cm breit; zur größeren Stabilisierung ließ ich einen 12 m langen Ausleger an der einen Seite anbringen, ein Verfahren, das sich sehr bewährt hat, da das Boot infolgedessen gar nicht mehr schwankte und meine gesamte Ausrüstung und zehn Mann tragen konnte.

Am 14. Oktober war ich mit meinen Vorbereitungen fertig und hatte am 24. Oktober die Edi-Schnellen diesmal glücklich passiert. Nach sehr harter, anstrengender Arbeit gelangte ich am 30. an den dritten Schnellenkomplex, den ich, vorbehaltlich der Genehmigung der niederländisch-indischen Regierung, die Baessler-Schnellen nennen will. Der Fluß strömt hier in einer Länge von 5 km von Ost nach West, also quer zur Streichrichtung des Gebirges. Infolgedessen stürzt hier der Fluß über zahlreiche, treppenartig angeordnete Platten. Die einzelnen Stufen sind 30 cm bis 1 m hoch, der gesamte Unterschied ist etwa 15—20 m. Bei dem ziemlich niedrigen Wasserstande machte indessen das Passieren dieser Schnellen keine besonders großen Schwierigkeiten, so daß wir das Boot nur zwei- bis dreimal haben entladen müssen. Nun bog der Fluß scharf nach Süden um, die Berge öffneten sich und vor unseren erstaunten Augen breitete sich eine mächtige Ebene aus, die aber Franssen Herderschee schon ein halbes Jahr vor mir entdeckt hatte. Oberhalb der Stelle, wo der Fluß in das van Rees-Gebirge eintritt, hat sich ein großes Staubecken mit vielen Strudeln gebildet, so daß es die nächsten 1—2 km noch ziemlich harte Ruderarbeit gab.

(Schluß folgt.)

Elba.

Von Privatdozent Dr. **Alfred Rühl**, Marburg a. L.

Es sind nun fast genau hundert Jahre verflossen, seitdem auf das kleine Felseneiland Elba die Blicke der ganzen zivilisierten Welt gerichtet waren: hatte man doch in unbegreiflicher Naivität den Welteneroberer zum Herrn der Insel gemacht, und dieses zufällige historische Ereignis, die Erinnerungen an Napoleon sind es, die auch heute noch die größte Zahl der Fremden vom Festland herüberlocken. Aber die Insel hat von jeher in der Geschichte eine Rolle gespielt, die in keinem Verhältnis zu ihrer geringen Größe steht; umfaßt sie doch nur 224 qkm, kommt also noch nicht einmal dem bremischen Freistaat an Fläche gleich.

Ungemein bewegt und reich an Wechselfällen ist die Geschichte. Schon in sehr früher Zeit hat hier eine Besiedelung stattgefunden, denn

Digitized by Google

der Name deutet darauf hin, daß bereits die Ligurer hier festen Fuß gefaßt haben. Elba hieß im Altertum Ilva, dies ist aber nicht, wie Forbiger meint[1]), der ursprüngliche etruskische Name, er ist vielmehr aller Wahrscheinlichkeit nach ligurischer Abkunft, da Livius an zwei Stellen ein Volk der Ilvates erwähnt, das zu den Ligurern gehörte[2]). Dann geriet die Insel in den Besitz der Etrusker, die auf einer steilen, nur sehr schwer zugänglichen Bergnadel eine Burg errichteten, die sie nach ihrer Hauptstadt Volterraio nannten, und von der aus sie das umgebende Land zu beherrschen vermochten. Die folgende Zeit hat eine fortdauernde Reihe von Kämpfen gesehen, die verschiedensten Völker haben um die Oberherrschaft gerungen, bis die Insel schließlich endgültig in die Hände der Römer geriet. Die unruhigen Zeiten kehrten während des Mittelalters in verstärktem Maße wieder. Elba wurde zu einem Tummelplatz aller möglichen Völker, es geriet später bald unter die Hoheit der Pisaner, bald der Genuesen, zu wiederholten Malen ward es von den Barbaresken überfallen und verwüstet, ja, einmal teilten sich sogar drei Herrscher in seinen Besitz.

Wir sehen also, wie die Insel dauernd umkämpft worden ist: sie mußte aber auch stets begehrt sein. Zunächst war ihre Lage sehr günstig; zu allen Zeiten war sie von dem Festland aus, das man, wenn das Wetter nicht allzu trübe ist, ständig vor Augen hat, leicht in wenigen Stunden zu erreichen. Da die festländische Küste völlig hafenarm, Pisa bereits gänzlich versandet und in das Binnenland gerückt, Livorno eine künstliche Schöpfung ist, so gewinnt auch die Tatsache eine größere Bedeutung, daß die Insel über einen ganz ausgezeichneten Hafen verfügt, überhaupt reich an hochgelegenen Punkten zu Ansiedlung und Verteidigung ist. Dieser Hafen, den schon Diodor[3]) als den besten ganz Etruriens rühmt, soll sogar bereits in der Mythologie eine Rolle spielen. Portoferraio hieß im Altertum Argous Portus, was auf Jasons Schiff „Argo" hinweisen soll, es würde demnach der Name griechischen Ursprungs sein; es ist jedoch wohl die Annahme Karl Otfried Müllers wahrscheinlicher, daß es sich hierbei nur um die Umbildung eines etruskischen Namens von ähnlichem Klange handelt[4]). Was aber vor allem immer die Herrschaft über die Insel erstrebenswert erscheinen ließ, sind ihre inneren Schätze, die Eisenlager und der Reichtum an den mannigfachsten Gesteinen, so daß Vergil geradezu von ihr als „*inexhausta generosa metallis*" spricht[5]). Dies war darum so besonders

[1]) Handbuch der alten Geographie von Europa. 2. Aufl. Hamburg 1877. S. 43.

[2]) K. Müllenhoff, Deutsche Altertumskunde. Berlin 1892. Bd. III. S. 176.

[3]) IV. 56. 5.

[4]) Die Etrusker. Bearb. von W. Deecke. Stuttgart 1877. Bd. I. S. 280.

[5]) X. 174.

Digitized by Google

wichtig, weil in den frühen Zeiten des Altertums Eisen nur schwer zu erhalten war, die Römer z. B. fast ganz auf Elba angewiesen waren, ehe sie ihr Reich über die Apenninen-Halbinsel ausgedehnt hatten und dann aus ihren Provinzen das Eisen zum Schmieden ihrer Schwerter beziehen konnten. Wegen des Mangels an Brennstoffen konnte allerdings die Verhüttung auf der Insel selbst nur in geringem Grade erfolgen, sie geschah vielmehr auf dem nahen Festland in Populonia. Erst seit kurzem wird sie auf Elba vorgenommen, das Erz wanderte lange Zeit hindurch zu diesem Zwecke nach England und Frankreich. Neben diesen Eigenschaften fällt es weniger ins Gewicht, daß die Insel auch über ausgezeichnete Bausteine der verschiedensten Art verfügt, die ebenfalls bereits die Römer brachen und in größeren Mengen herüberholten[1]).

Orographisch zerfällt die in der Westostrichtung gestreckte Insel in vier Teile, die durch breite Tiefenlinien und tiefe Einbuchtungen des Meeres voneinander gesondert sind. Der westliche Abschnitt stellt ein sehr regelmäßig kuppelförmiges Gebirgsmassiv von fast kreisförmigem Umriß dar, das in einem Punkte, der überhaupt der höchste der Insel ist, dem Monte Capanne, mit 1019 m kulminiert. Entsprechend seiner Nordsüderstreckung wird der östliche Teil, der hier als die Osthalbinsel bezeichnet werden mag, von in der gleichen Richtung verlaufenden Gebirgen durchzogen, die aber nur noch die Hälfte jener Höhe erreichen. Durch ein Tiefland scheidet es sich jedoch in zwei selbständige Stücke; das größere, nördliche besitzt im Cima del Monte noch 516 m, das kleinere, südliche dagegen im Monte Calamita nur noch 413 m. Ein unregelmäßig gestaltetes Mittelstück mit Bergen, die keine regelmäßige Anordnung erkennen lassen, verbindet die beiden großen Halbinseln miteinander und bildet gewissermaßen eine Einsattelung zwischen ihnen, da hier kein Punkt höher als 400 m hinaufragt.

Ungemein verwickelt ist der geologische Bau. Betrachtet man die schöne von Lotti entworfene geologische Karte der Insel im Maßstab 1:50 000, so sieht man ein außerordentlich buntes Bild. Nicht nur eine stattliche Reihe von Sedimentär-Formationen findet man auf dem kleinen Eiland vertreten, es nehmen vielmehr auch Eruptivgesteine, wie Granite, Porphyre, Eurite, Diabase, Gabbros u. a. einen sehr wesentlichen Anteil am Aufbau. Mit Ausnahme der quartären Ablagerungen haben alle Sedimentgesteine eine sehr intensive Faltung und Stauchung durchgemacht, und die innere Struktur ist dadurch im einzelnen ungeheuer kompliziert worden. Eigentümliche Lagerungsverhältnisse am Monte Fabrello hat

[1]) Müller a. a. O. S. 238.

Digitized by Google

kürzlich Termier durch drei übereinander lagernde Decken erklären wollen[1]); wie aber die italienischen Geologen sich der Lehre vom Deckenbau gegenüber überhaupt im allgemeinen ablehnend verhalten, so ist er auch hier auf Widerspruch gestoßen, und sowohl Lotti[2]) wie Aloisi[3]) haben seine Auffassung der Tektonik abgelehnt.

In morphologischer Beziehung stellt sich jedoch die Insel als eine Einheit dar, sie ist, kurz gesagt, ein reif bis spätreif zerschnittenes Gebirgsland von sehr gestörter innerer Struktur und von kräftigem Relief. Die Oberflächenformen finden durch die Annahme eines einzigen Zyklus eine fast restlose Erklärung. Überblickt man die Insel von einem hoch- und zentralgelegenen Punkte, etwa dem sich in der Mitte erhebenden Monte Orello, aus, so sieht man, wie überall die unteren und mittleren Teile der Täler bereits breit geöffnet sind, wie die größeren Flüsse schon ansehnliche Auen ausgebildet haben. Es zeigt sich weiterhin bei Wanderungen, daß das Gefälle der natürlich ausnahmslos an Länge unbedeutenden Hauptflüsse ausgeglichen ist, daß nirgends mehr Stromschnellen oder gar Wasserfälle vorhanden sind. In demselben Zustand der Ausgeglichenheit und Zurundung befinden sich auch allerwärts die Gehänge, eine Ausnahme machen nur die höchsten Teile der Gebirge. Die spätreife Gehängeform reicht in dem Massiv des Monte Capanne bis etwa 600 und 700 m Höhe hinauf, auf der Osthalbinsel bis 400 m, so daß also unterhalb dieser Höhenstufe die ganze Insel diese Formen aufweist. Am schönsten werden sie repräsentiert durch die beiden Halbinseln Calamita und Stella mit ihren völlig zugerundeten, langgestreckten Domen.

Dadurch, daß fast die ganze Landschaft schon in das Reifestadium getreten ist, erklärt es sich auch, daß man bei ihrer Schilderung mit einem Zyklus auskommen kann: überall reicht eben die Entwässerung hin; unzerschnittene Teile aus einer früheren Abtragungsperiode sind nirgends mehr zu entdecken.

Die unteren Teile der Gebirge nehmen ganz kontinuierlich an Höhe ab, die Entwickelung ist schon bis zum spätreifen Stadium gediehen. So liegt z. B. Portoferraio am äußersten Ende eines Gebirgssporns, der verschiedene Einsattelungen in seinem Längsprofil zeigt, und an dem das letzte so abgegliederte Stück die geringste Höhe besitzt. Sind also die unteren Teile schon spätreif, so sind die allerhöchsten vielfach noch jung, wie auch natürlicherweise die kleineren Seitentälchen noch nicht das spätreife Entwickelungsstadium haben erreichen können. Dort findet man

[1]) Sur la tectonique de l'île d'Elbe. Bull. Soc. Géol. de France, 4. Sér., Bd. 10, 1910. S. 134—160.

[2]) Geologia della Toscana. Roma 1910. S. 387.

[3]) Escursioni nell' isola d' Elba. Boll. Soc. Geol. Ital., Bd. 29, 1910, S. CXXVII.

Digitized by Google

noch Gesteinsaufschlüsse, und dadurch erklärt sich auch die zackige Silhouette des Monte Capanne. Auf der Osthalbinsel sind diese jugendlichen Formen vorwiegend an jene Stellen gebunden, an denen Jaspis an die Oberfläche tritt.

Die Entwässerungslinien sind von ziemlich einfacher Anordnung, am regelmäßigsten gruppieren sie sich am Monte Capanne, wo sie streng radial vom Gipfel ausstrahlen; da er mit Ausnahme eines schmalen Küstenstreifens gänzlich aus Granit zusammengesetzt ist, so liegt kein Grund zu irgendwelchen Abweichungen vor. Ganz ähnlich verhalten sich die Osthalbinsel, wo die Gewässer regelmäßig nach allen Seiten sich hinwenden, und der Monte Calamita. Das Relief ist noch verhältnismäßig stark, wie sich bereits aus den mitgeteilten Höhenzahlen ergiebt. Es steht im geraden Verhältnis zur Urhöhe, im umgekehrten zur Meerferne, und so sind hier eben die Bedingungen für seine Entwickelung relativ günstig.

Dieser jetzt in der Weiterentwickelung begriffene Zyklus hat jedoch eine Unterbrechung erfahren, die in einer Senkung des Landes bestand. Sie muß allerdings recht unbedeutend gewesen sein, da sich keine Folgewirkungen im Innern des Landes geltend machen, man also für die Oberflächenformen nur einen Zyklus zu Hilfe zu nehmen braucht.

Wenn man sich auf dem Elba mit dem Festland verbindenden Schiff der Insel nähert, hat man geraume Zeit die Nordküste vor Augen und sieht, daß das Gebirge überall direkt aus dem Meere aufsteigt. Dies legt die Vermutung nahe, daß die heutige Küstenlinie der Insel einer Senkung ihre Entstehung verdankt, und diese Vermutung findet dann bei einer Umwanderung volle Bestätigung. Fast die gesamte Insel ist von steilen Ufern umgeben, flache Küsten findet man nur gelegentlich und in geringer Ausdehnung. Wenn wir die reife Landschaft oder, da es sich nur um die unteren Teile handelt, die spätreife Landschaft ins Meer eintauchen lassen, so werden sich nach einer gewissen Zeit bestimmte, durch die Kräfte des Meeres hervorgerufene Veränderungen konstatieren lassen müssen. Das Meer ergreift Besitz von einigen Teilen des Landes, nämlich den tiefsten, und wird da am weitesten vorzudringen vermögen, wo die Flüsse bereits flache, ebene Talböden geschaffen hatten: je größer der Fluß, um so breiter und ausgedehnter seine Flußaue, um so größer demnach auch die Überspülung. Auf diese Weise ist zunächst die große Bucht von Portoferraio, die Rada, zustande gekommen; hier mündeten zwei Flüsse, die bereits in ihrem Unterlauf breite Ebenen auszubilden vermocht hatten, hier konnte daher das Meer tief in das Land vordringen. Wenn heute der eine wieder ein, wenn auch kleines Delta vorgeschoben hat, so ist dies darauf zurückzuführen, daß die an seinem Unterlauf angelegten Salzgärten ihn mit ihren Dämmen einengen und zwingen, seinen gesamten Schutt ins Meer hinauszutragen,

Digitized by Google

wodurch *en miniature* Verhältnisse erzeugt werden, wie sie der Po im großen zeigt. An der Stelle, wo das Wasser mit dem beide Täler trennenden Gebirgssporn in Berührung kam, wird das Ufer natürlich durch eine Steilküste auf eine kurze Strecke hin gebildet, dies ist die Punta delle Grotte. Die Stadt selbst liegt amphitheatralisch auf der äußersten Spitze eines solchen Spornes wie auf einem umgekehrten Hufeisen. Der Hafen ist zwar nicht groß, aber ganz ausgezeichnet gegen das offene Meer durch die zwei Bögen geschützt, auf deren höchsten Punkten je eine Befestigung sich erhebt. Die Straßen verlaufen demnach etwa halbkreisförmig und sind untereinander durch Treppen verbunden, die Häuser sind gegen den Hafen zu daher weit höher als nach außen, also ungefähr ähnliche Verhältnisse, wie sie bei uns z. B. die Hauptstraße von Marburg aufweist. Genau so liegen nun die Dinge überall, wo die Küste eine stärkere Gliederung besitzt. So ist die tief eingreifende Bucht von Porto Longone entstanden, die nächst Portoferraio den besten Hafen der Insel liefert; es vereinigten sich hier mehrere, wenn auch kleinere Flüsse, die nun durch die Senkung voneinander getrennt sind. Das alte Longone, dessen starke, von Spaniern errichtete Befestigungsmauern noch völlig erhalten sind, stand gerade wie Portoferraio auf einem felsigen Vorsprung, ist erst viel später in den einen Talboden hinabgestiegen. Viel breiter ist der Golfo di Campo an der Südküste, an dessen innerem Ende Marina di Campo liegt. Da hier durch die vom Monte Capanne herabkommenden Flüsse die ausgedehnteste Schwemmlandebene der ganzen Insel entwickelt und der Ort nicht am äußeren Rande der Bucht angelegt ist, so ist der Hafen wegen seiner breiteren Öffnung nach dem Meere nicht so gut geschützt und auch weit flacher als die beiden anderen. Wohl die schlechtesten Hafenverhältnisse hat Marciana Marina am Nordabhang des Capanne, denn es ist gänzlich schutzlos dem Angriff des Meeres preisgegeben.

Die Entstehung der Buchten durch ein Versinken des Landes läßt sich nun auch bis ins kleine und kleinste verfolgen. Nur, wo Tälchen ausmünden, tritt die Küste zurück, wo dies nicht der Fall ist, hat das Meer im günstigsten Falle erst flache Nischen auszuarbeiten vermocht. Die Südküste weist in ihrer Mitte nun noch zwei größere Golfe auf, zwischen denen sich die schlanke Halbinsel Stella weit ins Meer hinaus vorschiebt. Aber auch sie sind nicht von der Brandungsstelle ausgearbeitet. Die Veränderungen, die diese an der Küste vorgenommen hat, sind überaus gering; das, was sie geleistet hat, beschränkt sich auf die Herausbildung eines niedrigen Kliffes von meist nur wenigen Metern Höhe, so daß die reifen festländischen Formen beinahe noch vollständig erhalten geblieben sind. Wären die Buchten auf Rechnung des Meeres zu setzen, so müßten außerdem diese Kliffe eine kontinuierliche Abnahme ihrer Höhe von außen nach

Digitized by Google

dem Innern der Bucht zu zeigen, da ja dort die Brandung schon weit früher am Werke war als hier; aber sowohl längs der ganzen Küsten der Halbinsel Calamita wie an denen von Stella sind die Kliffe stets in der gleichen Höhe ausgebildet, es kann sich demnach auch hier nur darum handeln, daß eine Senkung des Landes dem Meere erlaubte, in breit geöffnete Täler weit vorzudringen, so daß es dann an der gesamten Küste ungefähr gleichzeitig mit der Erzeugung der Kliffe begann.

Beobachtungen an allen Küstenstrecken zeigen nun überall aufs deutlichste, daß die Senkung noch nicht vor sehr langer Zeit stattgefunden haben kann, weil sonst die Effekte der Brandungswoge viel stärker sein müßten. Die Nordküste, vor allem zwischen Portoferraio und der zierlichen Halbinsel von Enfola weist noch die stärkste Zerstörung auf. Hier erreichen die Kliffe unter Umständen 20—25 m Höhe, es sind also weit bedeutendere Stücke vom Festland weggefressen als an der Südküste. So kommt es, daß wir hier nicht, wie sonst, nur Kliffe sehen, deren Höhe bei weiterer Entwickelung zunehmen wird, sondern daß auch bereits abnehmende Kliffe entstanden sind. Bei der Punta Aquaviva ist ein Gebirgssporn so in das Meer geraten, daß er ihm seine Längsseite zuwendet, und dieses hat ihn schon bis zur Hälfte verzehrt. Ganz in der Nähe steigt ein Kliff auf, das aber sogar schon den Gipfel des Sporns vernichtet hat und im Abnehmen begriffen ist, auf diese Weise also klar anzeigend, daß hier der Zerstörung eine beträchtliche Fläche zum Opfer gefallen ist. Die raschere Zerstörung ist hier anscheinend begünstigt durch die Gesteinsbeschaffenheit, denn auffälligerweise sind diese Stellen gerade solche, an denen Eurit an die Küste herantritt.

Die weithinausgeschobene Landzunge von Enfola ist noch nicht in diesem Stadium angelangt, aber ihr äußerster Vorsprung wird bald in eine Insel verwandelt werden, da hier ein spätreifer Sporn vorliegt, an dem die Einsattelungen je weiter abwärts, um so tiefer werden, und nur noch ein wenige Meter hoher und ganz schmaler Hals verbindet das äußere Ende mit dem Festlandskörper. Die Küsten zeigen also stets dasselbe Bild mit mehr oder geringen örtlichen Abweichungen: wir haben eine Senkungsküste vor uns, die in einem noch jugendlichen Stadium steht, an der noch kein Ausgleich erfolgt ist.

Da die sogenannte Brandungskehle in der letzten Zeit wieder einmal Gegenstand von Erörterungen gewesen ist,[1]) so mag auch hier bemerkt werden, daß nirgends eine größere Hohlkehle beobachtet werden konnte,

[1]) G. W. v. Zahn, Die zerstörende Arbeit des Meeres an Steilküsten. Mitt. Geogr. Ges. Hamburg, Bd. 24, 1909, S. 232, — E. Werth, Die Bedingungen zur Bildung einer Brandungskehle. Diese Zeitschr. 1911, S. 35.

Digitized by Google

kleinere sieht man an einzelnen Stellen des Golfs von Procchio. Die Zerstörung der Küste geht im allgemeinen auf Elba so vor sich, daß das Meer in die Klüfte der Gesteine eindringt, diese erweitert und schmale Pfeiler auf diese Weise herauslöst, die dann verhältnismäßig leicht vernichtet werden können.

Durch die veränderten Zeitumstände hat Elba natürlich in der neueren Zeit stark an Bedeutung eingebüßt, aber doch nicht alle verloren. Es trägt auch jetzt eine verhältnismäßig dichte Bevölkerung, nämlich nach dem Censimento vom Februar 1901, dem letzten, der vollständig zur Verfügung steht, 25 560 Einwohner und vermag sie zu ernähren. Die Eisengruben von Rio und vom Monte Calamita sind auch heute noch lange nicht erschöpft, trotz der jahrhundertelangen Ausbeutung, und obwohl die Römer im Bergbau, der schon seinem Wesen nach eine Raubwirtschaft ist, noch eine besonders gesteigerte Art von Raubwirtschaft ausübten. Man hat bei Rio die im Tagebau zu bearbeitenden Eisenlager mit nur mangelhaft ausgebeuteter eisenhaltiger Erde zum Teil völlig zugedeckt. Die gewaltigen, so aufgehäuften, gelblich-roten Schutthalden geben der dortigen Landschaft ein ganz eigentümliches Gepräge, alles, Bäume, Häuser, Menschen ist dort von diesem rötlichen Staube überzogen. Während aber, wie schon erwähnt, früher fast das gesamte Erz ins Ausland verschifft wurde, hat jetzt die Hochofengesellschaft „Elba" die Verhüttung auf der Insel selbst übernommen und läßt es bei Portoferraio schmelzen. Während hier 240 Menschen Beschäftigung finden, sind in den Bergwerken mehr als 1500 tätig, und man kann sich eine Vorstellung davon machen, was es für die Insel bedeutet, wenn diese gesamte Arbeiterschaft, wie es in dem vergangenen Sommer der Fall war, drei Monate hindurch im Streik lebte und sich auf den Gassen umhertrieb; ein kleiner Belagerungszustand war verhängt worden, Patrouillen zogen sowohl in Portoferraio wie in Rio dauernd durch die Straßen, ja sogar ein Torpedoboot lag Monate hindurch kampfbereit auf der Rada.

Die zweite Haupterwerbsquelle für die Bewohner, die mehr als 3200 Menschen Unterhalt gewährt, bildet in ständig zunehmendem Maße der Ackerbau. Das Klima ist dem Anbau ungemein günstig[1]), gestattet die Kultur der meisten mediterranen Fruchtbäume, und die weiten Talauen geben einen genügend großen und fruchtbaren Ackerboden. So ist denn auch das Tiefland zu beiden Seiten der Punta delle Grotte und vor allem der Campo nördlich von Marina dicht mit Einzelsiedlungen übersät. Ein jeder hat ein eigenes kleines Häuschen und ist Besitzer eines Stückchens Ackerland, auf dem man vorwiegend Olivenzucht und Weinbau treibt;

[1]) S. die kurzen klimatischen Angaben bei Lotti, Descrizione geologica dell' Isola d' Elba. Roma 1886. S. 31.

Digitized by Google

die Viehzucht spielt eine sehr untergeordnete Rolle, da Weideland spärlich ist, nur Ziegen und etwas Geflügel hält man für den eigenen Bedarf. Aber wegen der Ausgeglichenheit der unteren Gehänge vermag man auch leicht die Abhänge der Berge zu terrassieren, und man baut bis hoch hinauf Weizen, Mais, Gemüse und alle möglichen Südfrüchte. Daneben kommt selbstverständlich noch der Fischfang in Betracht, dem man in allen Küstenorten eifrig obliegt. Der intensive Anbau, der eigentlich nur der Osthalbinsel, abgesehen von kleineren Streifen, fehlt, läßt es fast vergessen, daß die Insel im Laufe der Zeit beinahe ganz entwaldet ist. Nur an der Montagna Giove im Norden von Rio sieht man noch einen größeren Wald von immergrünen Eichen, sonst zieren nur noch gelegentlich spärliche Pinienbestände die Berghänge. Napoleon hat sich sehr um die Aufforstung bemüht, aber bei der Kürze seines Aufenthaltes ist das Ergebnis ziemlich unbedeutend. An die Stelle des Waldes ist dann eine dichte Decke von Macchia getreten, die die Küsten umsäumt und vor allem die Gebirge in dem Mittelstück der Insel mit einem schwer durchdringlichen Mantel überzieht. Aber auch sie wird nicht selten durch Brand vernichtet. Die höchsten Teile mit ihren jugendlichen Formen sind beinahe völlig kahl und bilden so einen starken und wirksamen Kontrast zu den reichen Gartenlandschaften zu ihren Füßen.

Die Zahl der über das Land verstreuten Bewohner ist für italienische Verhältnisse eine relativ große. Im Bezirk von Portoferraio lebten 1901 von 6700 Menschen nur 4220 in der Stadt selbst, in Marina di Campo waren es von 1600 gar nur 600. Natürlich werden in den Eisendistrikten die Dinge wesentlich anders liegen, und so sind denn auch in Rio Marina von 2490 Einwohnern nur 170 über das Land verteilt. Von den 25560 Einwohnern der ganzen Insel wohnten aber doch fast 8000 nicht n geschlossenen Siedelungen. Diese in beinahe ausschließlich Küstenorte, die im Inneren auf den Berghängen gelegenen sind ganz unbedeutend. Aber jede größere Küstensiedlung hat eine korrespondierende Binnensiedlung, die Bevölkerung ist eben auch hier wie so oft in Italien von den Höhen herabgestiegen, und die hochgelegenen Ortschaften, die in früheren Zeiten als Zufluchtsstätten dienten, gehen einem unaufhaltsamen Untergang entgegen. Über Marciana Marina thronen wie schirmende Kastelle in 375 m Höhe Marciana Alta und Poggio, über Marina di Campo San Piero di Campo, über Rio Marina Rio Alto, und wie das alte Porto Langone allmählich ganz verlassen wird, wurde bereits erwähnt. Portoferraio, fast allseitig vom Meere umschlossen, auf hohem Felsvorsprung brauchte Derartiges nicht. Für das Jahr 1881 hat Marinelli einmal die Verteilung der Bevölkerung auf die einzelnen Höhenstufen berechnet; danach wohnten zwischen 0 und 100 m 15132 zwischen 100 und 200 m 4642, zwischen 200 und 300 m 1968 und zwischen

Digitized by Google

300 und 400 m noch immer 1465 Menschen[1]). Der recht lebhafte Verkehr zwischen den einzelnen Orten wird in zwiefacher Weise hergestellt. Einmal fahren kleine Dampfer um die ganze Insel herum und landen in den Hafenplätzen, andererseits bieten aber die breiten Talböden sehr bequeme Landverbindungen dar. Nur Rio ist von Portoferraio mit Schwierigkeiten zu erreichen, da sich quer über das Gebirge hinüber nur Saumpfade anlegen lassen. Daher führt die Straße dorthin zunächst südostwärts nach Porto Longone und wendet sich erst dann unter vielfachen Windungen nach Norden.

Zur Deutschen Landeskunde.

I. Wittlicher Senke und Moselmäander.

Der Lauf der Mosel zwischen Trier und Coblenz ist geradezu klassisch durch seine Windungen. Auf der Strecke Trier bis Alf-Bullay macht der Fluß auf 50 km einen Lauf von 193 km, dann kommen noch die weiteren Schlingen bei Cochem, welche die Eisenbahn im Kaiser Wilhelm-Tunnel abschneidet. Neben der ersterwähnten Talstrecke, welche den regelmäßigen Wechsel zwischen sanft geböschten Gleithängen und steilen Prallhängen zeigt, liegt eine auffällig breite Senke; sie bietet der Eisenbahn zwischen Trier und Bullay einen bequemen Weg dar, trotzdem hier ein größerer Fluß fehlt. Es liegt hier kein einheitliches Tal vor, die Wittlicher Senke wird vielmehr durchströmt von verschiedenen Flüssen, die von der Eifel herabkommen, um der Mosel zuzufließen, so von der Alf, welche das Nordende der Senke erreicht und dieser dann eine Strecke weit folgt; so ferner von der Lieser und Salm, welche quer über die Senke hinweg zur Mosel strömen, gleich als ob jene gar nicht existierte, und als ob zwischen ihr und der Mosel keinerlei höhere Berge vorhanden wären. Zwischen Wittlicher Senke und Mosel erheben sich jedoch die Moselberge bis zu denselben Höhen, wie sie südöstlich der Mosel anstreben; Lieser und Salm haben diese Moselberge zu durchbrechen, um zur Mosel zu gelangen; die Alf umfließt ihr Nordostende.

Das Verständnis dieser Erscheinung ist uns durch eine Heidelberger Dissertation näher gerückt worden. In seiner Studie über Morphologie des Moselgebietes zwischen Trier und Alf (Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens. LXVII, 1910, S. 83) zeigt Dr. Dietrich, daß die Wittlicher Senke im wesentlichen ein Ausräumungsgebilde ist, entstanden durch Wegführung leicht

[1]) Volumetria dell'isola d'Elba. Riv. Geogr. Ital., Bd. 1. 1894, S. 236.

Digitized by Google

zerstörbarer Schichten des oberen Rotliegenden, welche in einer schmalen Mulde zwischen Hunsrück und Eifel eingesenkt sind. Bevor die heutige Talbildung begann, erstreckte sich hier eine flache Einsenkung, in welcher in vielen Windungen die Mosel hin und her pendelte. Eine Hebung veranlaßte sie zum Einschneiden. Ihre bis dahin freien Mäander schnitten nunmehr ein und wurden als eingesenkte Mäander festgelegt. Dabei verschob sich naturgemäß ihre Lage. Sie bildeten sich weiter aus, wobei es in der Gegend von Mülheim zu einer bemerkenswerten Abkürzung kam; an Stelle sehr bedeutender Ausbiegungen nach rechts und links ist ein kürzeres geradliniges Talstück getreten. Dem Einschneiden der Mosel folgten ihre Nebenflüsse, und namentlich die von der Eifel herabkommenden entwickelten dabei Mäander ähnlich denen der Mosel, jedoch entsprechend ihrem geringeren Wassereichtum von geringerer Ausdehnung. Diese Mäanderbildung fand aber nur innerhalb des Schiefergebirges statt; dort, wo die Flüsse auf die wenig widerständigen Schichten des oberen Rotliegenden kamen, konnten sie ihre Täler stark verbreitern; das zwischen ihnen gelegene Gelände ward ferner stark durch die abrinnenden Gewässer abgetragen, wobei die Wasserscheiden zwischen ihnen sehr niedrig gelegt wurden. Infolge der stattgehabten Ausräumung erscheint die alte Schichtmulde auch im Landschaftscharakter als Mulde oder Senke; sie stellt gleichsam außerordentlich verbreiterte Talstrecken der Alf, Lieser und Salm dar, und letztere treten aus ihr in engeren Talstücken heraus, weil sie, um die Mosel zu erreichen, wieder in den Schiefer einschneiden mußten. Die Moselberge sind hiernach Höhen, die herausgeschnitten worden sind aus einem ursprünglichen Plateau, einerseits durch das Einschneiden der Mosel und andererseits durch die Herausräumung leicht zerstörbarer Schichten, und welche zerstückelt worden sind durch eine Anzahl Flüsse, die von der Eifel herabkamen.

Die entwickelte Anschauung hat zur Voraussetzung, daß das Rheinische Schiefergebirge vor dem Einschneiden von Rhein und Mosel eine nahezu ebene Oberfläche gehabt hat. In der Tat sprechen zahlreiche Gründe dafür, daß es in der jüngeren Tertiärperiode so gewesen ist. Es liefert daher die Arbeit von Dietrich ein neues Beispiel für die Verwendbarkeit der namentlich von W. M. Davis vertretenen Lehre von früheren Rumpfflächen. Aber auch in anderer Richtung ist die Arbeit Dietrichs für den Anschauungskreis von Davis nicht unwichtig. Klar ist zu erkennen, daß Moseltal und Wittlicher Senke gleich alt sind: sie sind beide gleichzeitig erst seit der jungtertiären Hebung des Gebirges entstanden; aber morphologisch erscheinen sie doch von verschiedenem Alter. Die Formen der Wittlicher Senke sind viel mehr dem Endziel der Abtragung genähert als die des immerhin noch steilwandigen Moseltales. Es zeigt wieder wie so häufig, daß

Digitized by Google

gleiches geologisches Alter sich nicht mit gleichem morphologischem Entwickelungsstadium deckt, und es wird gut sein, scharf zu scheiden zwischen ‚gleich alt' in Bezug auf Entstehungszeit und ‚gleichgealtert' in Bezug auf die Zugehörigkeit zu einem bestimmten morphologischen Alter, nämlich dem der Jugend, der Reife oder des Alters. Die dem letzteren zugehörigen Formen nennt man häufig alt: besser wäre es, hier ältlich zu sagen. Es handelt sich um die Notwendigkeit, Dinge scharf auseinander zu halten, die man gewöhnlich mit ein und demselben Worte, nämlich alt, bezeichnet. Wir müssen scharf trennen zwischen geologischem und morphologischem Alter und der Endphase des letzteren, und es ist notwendig, hier diese Trennung bereits durch verschiedene Worte zum Ausdrucke zu bringen.

Penck.

VORGÄNGE AUF GEOGRAPHISCHEM GEBIET.

Europa.

Über die Thermen von Krozingen in 12 km Entfernung von Freiburg i. B., über die bereits kurz im laufenden Jahrgang der Zeitschrift S. 145 berichtet wurde, liegen nunmehr ausführliche Nachrichten vom Bergrat Dr. H. Thürach-Freiburg vor. (Die Nena-Quelle bei Krozingen im Breisgau. Freiburg 1912.) Im Dezember 1910 war bereits mit der Bohrung begonnen worden, um in den in der Tiefe lagernden Jurakalken größere Wassermassen zu erschließen. Infolge großer technischer Schwierigkeiten ging die Bohrung nur langsam von statten, so daß erst im Herbst 1911 die Tiefe von 400 m erreicht wurde. Bei 424 m wurde auf eine Quelle gestoßen mit etwa 30° warmem kohlensaurem Wasser. Sie erwies sich als intermittierend, floß mit starkem Auftrieb 5—8 Stunden mit 2—5 Sekundenlitern und setzte dann ebensolange gänzlich aus. Als die Bohrung fortgesetzt wurde, kam der Meißel auf eine Verwerfungsspalte, der am 25. November 1911 eine heiße Quelle mit etwa 40° und 20 Sekundenlitern entsprang. Beim Fortgang der Bohrung stieg die Wassermenge rasch auf 80 Sekundenliter und erreichte gleichzeitig einen so enormen Auftrieb, daß die Quelle 15 m über Tage sprang und aus dem 16 cm weiten Bohrloch kleine bis über faustgroße Steine reichlich herauswarf. Diese Stärke hat sie mit geringfügigen Variationen seitdem beibehalten, so daß sie gegenwärtig die wasserreichste Thermalquelle Deutschlands ist.

Die Zusammensetzung des Mineralwassers hat sich seit seiner Erbohrung wesentlich geändert. Anfangs war es sehr gipshaltig und schmeckte fad. Nach einigen Tagen aber nahm der Kohlensäuregehalt bedeutend zu und die Härte wurde geringer. Jetzt stellt sich das Wasser als ein vorzügliches Mineralwasser mit hohem Kohlensäuregehalt dar; letzterer ist so hoch, daß auf einen Liter Wasser über einen halben Liter Kohlensäuregas kommt, täglich gegen 7000 kg. Außerdem besitzt die Therme etwas Chlor-

Digitized by Google

natrium, schwefelsaures Natron und geringe Mengen von Magnesiasalzen und Eisen. Radium ist gleichfalls enthalten, und langsam entwickeln sich reichlich radioaktive Emanationen.

Über die Existenzbedingungen der Therme geht die Ansicht Thürachs dahin, daß atmosphärisches Wasser sich in der Tiefe mit vulkanischen Exhalationsstoffen gemischt hat; sind doch Spuren vulkanischer Tätigkeit bei Krozingen teils bekannt, teils unter der Schuttdecke des Diluviums zu vermuten. Jedenfalls hat die Entstehung der Quelle mit dem südwestdeutschen Erdbeben vom 9. November nichts zu tun. *Sp.*

Von der deutschen Karte 1:200 000 sind eine größere Reihe neuer Blätter erschienen (Plauen, Halberstadt, Sondershausen, Jena, Coburg, Fulda, Arolsen, Marburg, Nürnberg, Bayreuth, Cham, Passau, Straubing, Karwendel), so daß nunmehr ganz Mittel- und Süd-Deutschland in der prächtigen neuen Ausgabe vorliegen. Die Ausführung ist wie bei allen bisherigen Blättern technisch fein und klar durchgeführt, in den gebirgigen Gegenden wie bei der Darstellung des Harzes, der Nord-Alpen und des Südabfalles des Bayrischen Waldes geradezu bewundernswert. Ferner hat der Generalstab zu Berlin Blatt Thorn und Marienburg der 1:100 000 Karte des Deutschen Reiches in neuer Ausgabe herausgegeben. Wichtigere geographische Änderungen haben sich auf ihnen nicht abgespielt. *Sp.*

Seit 1900 wird die bis dahin nur in Schwarzdruck veröffentlichte Karte Italiens im Maßstab 1:100 000 auch farbig herausgegeben, und die ganze Halbinsel mit Ausnahme des Südens und von Sizilien wurde in dieser Darstellung veröffentlicht. Jedoch man schritt, ehe die Ausgabe vollendet war, bereits an die Herstellung einer neuen verbesserten. Sie wurde seit 1908 vorbereitet und soll mit diesem Jahre an die Öffentlichkeit treten. Im wesentlichen beruht sie auf einer Nachprüfung der topographischen Züge des Geländes in den Karten 1:25 000, auf einer Revision und einheitlichen Wiedergabe der Namen und auf einer technisch klareren Durchführung als bislang. Die Wege sind rot, die Gewässer blau und die Höhen mit Isohypsen von 50 zu 50 m in grauer Schummerung wiedergegeben. (L. Giannitrapani, La nuova carta d'Italia al 100 000.) *Sp.*

Amerika.

Wie groß und schön auch der New Yorker Hafen ist, so mehren sich doch die Schwierigkeiten, an der Manhattaninsel passende Landungsstellen zu erlangen, und hohe Landungsgebühren gestalten sich infolgedessen mehr und mehr zu einer Erschwernis des Verkehrs. Vor allem aber leidet der Umschlag von Wasser und Land darunter, daß die Eisenbahnen nur selten bis unmittelbar an Schiffe geführt worden sind. Die New Yorker Handelskammer hat infolge dieser unhaltbar werdenden Zustände seit längerem Beratungen über Verbesserungen des New Yorker Hafens veranstaltet. Ein jüngst ihr erstatteter Bericht empfiehlt die Erbauung einer Hochbahn längs des Hudson, welche Seitenstränge zu den

Digitized by Google

zu errichtenden Landungsschuppen und Speichern auszusenden ermöglicht. Auch wird in Anregung gebracht, daß die Landungsbrücken auf der Manhattaninsel weiter in den Hudson hineingebaut werden dürfen als bisher gestattet. Ferner wird empfohlen, den Küstenverkehr nach dem Osten ganz an den East River zu verlegen. Die radikale Lösung der Schwierigkeiten schlägt die New Yorker Handelskammer nicht vor, sie liegt unseres Erachtens darin, die seichte Westseite der oberen Bai gegenüber New York zuzuschütten und längs des gewonnenen Geländes Hafenbecken nach europäischem Muster anzulegen, an denen die Bahngleise unmittelbar an das Schiff geführt werden könnten. Diese Lösung würde allerdings zur Folge haben, daß sich ein Teil des großen Seeverkehrs von New York abwendet und Jersey City zufällt. *A. Penck.*

Im Culebra-Einschnitt des Panama-Kanals haben sich auf einer Strecke von etwa einem halben Kilometer Ausdehnung Exhalationen schwefliger Dämpfe und Erwärmung des oberirdischen Wassers eingestellt. Irgendwelche vulkanischen Betätigungen sind dagegen hierbei nicht erfolgt, so daß die Arbeiten am Kanal ohne Aufschub fortgesetzt werden konnten. Ob die Exhalationen und thermischen Einwirkungen lediglich auf lokale chemische Vorgänge in der Nähe der Oberfläche zurückzuführen sind oder ob sie in größeren Tiefen der Erdrinde ihren Ursprung haben, ist gegenwärtig ohne genauere Untersuchung an Ort und Stelle nicht zu entscheiden. Jedenfalls scheint es äußerst unwahrscheinlich, daß in der Zukunft irgendwelche intensivere Behinderung der Kanalarbeit oder gar spätere Vulkanausbrüche an der Kanallinie eintreten könnten. Allerdings fand Ende 1882 und Anfang 1883 in der Nachbarschaft nach den Berichten von Montessus de Ballore eine Art vulkanischer Ereignisse statt, deren Natur nicht genauer aufgeklärt ist, da sich auf die ersten Berichte hin niemand eingehender mit dem Phänomen befaßt hat. Aber die Intensität dieser Erscheinungen ist im Vergleich zu echten Vulkanausbrüchen recht gering, so daß ihnen eine größere Bedeutung nicht zugesprochen werden kann. *Sapper.*

Die dänische Regierung plant, die Häfen von St. Thomas und St. John (Jungfern Inseln, Kleine Antillen) auszubauen und sie zu Freihäfen zu machen. Vor allem soll St. Thomas mit geräumigen Kais, Speichern, Kohlenlagern u. s. w. versehen werden und der Hafen eine Tiefe von 9,5 m erhalten. Ein großes Dock mit 15 000 Tonnen Tragfähigkeit wird den Schiffen Gelegenheit geben, hier umfangreichere Reparaturen ausführen zu lassen.

Gleichzeitig beabsichtigt die englische Regierung die Hauptstadt von Jamaika, Kingston, für den modernen Verkehr auszubauen und zum Freihafen zu machen. Der Hafen wird neben umfangreichen Kai Anlagen auch ein großes Trockendock erhalten, das ebenfalls Schiffe bis zu 15 000 Tonnen Tragfähigkeit aufnehmen soll.

Während bei dem Ausbau von St. Thomas ein rein merkantiles Interesse im Vordergrund steht, scheint bei dem englischen Konkurrenzunternehmen in Kingston das politische Interesse den Ausschlag gegeben zu haben. Es muß für England von großem Werte sein, in möglichster Nähe des

Digitized by Google

Panama-Kanals eine bedeutende Position zu besitzen. Kingston ist bekanntlich schon jetzt englische Marine- und Kohlenstation und die Dockanlagen sind wohl in erster Linie für Kriegsschiffe geplant, welche Englands Position vor dem Kanal stärken sollen.

Dennoch hofft man, daß sowohl Kingston als auch St. Thomas durch den Verkehr, den der Panama-Kanal an sich ziehen wird, eine Zeit neuer Blüte erleben werden und daß beide Häfen ihre alte Bedeutung als Umschlag- und Stapelplätze für die westindischen Inseln wiedererlangen. St. Thomas, das auf dem direkten Wege von Europa nach Colon liegt, spekuliert auf den europäischen Verkehr. Der amerikanische Verkehr aber, welcher zwischen Haiti und Kuba hindurchgehen muß, soll Kingston als Zwischenstation benutzen. Sollten sich also die Hoffnungen erfüllen, welche man für die beiden neuen Freihäfen hegt, so werden sie sich ziemlich unabhängig voneinander entwickeln können. In welchem Maße das der Fall sein wird, muß die Zukunft zeigen.

Es ist durchaus wahrscheinlich, daß sowohl St. Thomas als auch Kingston sich dank der geplanten Dock- und Werftanlagen bald eine gewisse Bedeutung als Reparaturhäfen erlangen werden. Aber ob die Häfen auch als Kohlenstation für die Handelsschiffahrt in Betracht kommen werden, scheint zum mindesten zweifelhaft. Die Dampfer, welche den Panama-Kanal benutzen wollen, müssen sich auf jeden Fall in Colon aufhalten. Daher werden sie ihre Bunker natürlich nach Möglichkeit so füllen, daß sie bis Colon reichen. Das dürfte auch praktisch nicht auf Schwierigkeiten stoßen, da St. Thomas rund 1000 Seemeilen und Kingston rund 500 vom Panama-Kanal entfernt ist, d. h. ein gewöhnlicher Frachtdampfer hätte noch bis Colon etwa vier bzw. zwei Tage zu dampfen. Die Schiffe gewinnen dadurch die Zeit, welche sie sonst in den Zwischenhäfen liegen müßten. Es ist endlich sehr schwer zu sagen, ob Kingston und St. Thomas ihre alte Bedeutung als Umschlaghäfen für die westindischen Inseln wiedererlangen werden, welche sie zur Zeit der Segelschiffahrt besaßen. Damals waren sie die Stapelplätze, an denen kleine Segler die Produkte der Inseln sammelten und von denen aus sie die europäischen Waren strahlenförmig verteilten. Heute aber suchen zahlreiche Dampfer die Inseln in „Reihenfahrt" auf, so daß die Umladung vermieden wird. Es ist nicht einzusehen, daß die den Panama-Kanal benutzenden Schiffe diese Verhältnisse wesentlich ändern werden. Dennoch bedeudet der Ausbau zweier Häfen und ihre Erhebung zu Freihäfen einen Fortschritt, der dem Weltverkehr zugute kommt. *Michaelsen.*

Afrika.

Die Tagebücher Emin Paschas sind vom Hamburger Kolonialinstitut dank dem Eingreifen von Geheimrat Stuhlmann und Senat und Bürgerschaft erworben worden, um wissenschaftlich ausgewertet und veröffentlicht zu werden. Im ganzen sind 16 Bücher vorhanden, dazu kommen auf losen Blättern Routenaufnahmen, die Emin Pascha nach der Trennung von Stuhlmann bis zu seinem Tode aufgenommen hat, und schließlich, aus einem Heft herausgerissen, einige Seiten anthropologischer Messungen. Von den 16 Tagebüchern umfassen acht die Darstellung der Reisen und der geographischen und ethnographischen Beobachtungen.

Digitized by Google

Von den übrigen Büchern sind sechs zoologischen, eins meteorologischen Inhalts, und ein kleines Notizbuch enthält verschiedene Aufzeichnungen und zum Teil Auszüge aus Büchern und Zeitschriften. Aus dem reichen Material, das in diesen Büchern niedergelegt ist, seien folgende Abschnitte hervorgehoben: Reise nach Chartum (1874), Nil aufwärts nach Gondokoro, Uganda (1876 und 1878), Albert Nyansa (1879), Schuli-Expedition (1880), Verteidigung der Äquatorial-Provinz mit Junker und Casati, die Mahdisten-Bewegung und die Reisen zur Aufsuchung Stanleys im Gebiet des Albert-Sees.

Sp.

Polargebiete.

Am 1. April traf das Schiff der Britischen Südpolar-Expedition „Terra Nova" in Akaroa auf Neu-Seeland ein. Die „Central News" waren in der Lage einen kurzen Bericht über die bisherigen Ergebnisse zu veröffentlichen, aus denen sich jedoch nicht ersehen läßt, ob neue geographische Entdeckungen gemacht werden konnten, während die sonstigen wissenschaftlichen Resultate offenbar bedeutend sind. Bei seinem Vorstoß nach dem Süden, den Scott am 2. November antrat, hatte er mit zahlreichen Widerwärtigkeiten zu kämpfen, indem von seinen Transportmitteln sowohl die Motorschlitten wie die Ponys versagten und das Wetter äußerst ungünstig war. Bis zum 3. Januar war es ihm gelungen, offenbar auf dem bereits von Shackleton eingeschlagenen Wege, bis 87° 32′ Süd vorzudringen, von wo aus er eine Abteilung zum Winterquartier zurückschickte, welche diese Nachricht noch vor der Abfahrt des Schiffes an die Küste brachte. Scott hatte damals schon den schwierigsten Teil des Weges hinter sich und befand sich bereits auf dem zentralen Plateau in 3000 m Höhe etwa an der gleichen Stelle, an welcher Shackleton am 3. Januar 1909 gewesen war. Er verfügte noch über Proviant für einen Monat und dürfte, wenn er mit der gleichen Geschwindigkeit vorwärts gekommen ist wie seiner Zeit Shackleton, den Südpol ziemlich genau einen Monat nach Amundsen erreicht haben.

Die Ostküste des Süd-Viktorialandes wurde von zwei Expeditionen unter der Leitung von Griffith Taylor geologisch untersucht. Die erste Expedition brach am 27. Januar 1911 auf, bestieg den in etwa 77¾° Süd von Westen her sich bis ins Meer hinabziehenden Ferrar-Gletscher und kehrte über das Roß-Barriere-Eis von Süden her nach der Station zurück. Die zweite, spätere Expedition besuchte den in 77° Süd in das Roß-Meer einmündenden Mackay-Gletscher, und ihr gelang es an der Küste bei Granite Harbour in dem Beacon-Sandstein nutzbare Kohlenschichten zu finden und zahlreiche Fossilien zu sammeln, so daß eine baldige Bestimmung des geologischen Alters dieser merkwürdigen Formation, die eine Mächtigkeit von über 600 m hat und eine horizontale Ausdehnung von mehr als 1200 km aufweist, zu erwarten ist. Shackleton sprach der Beacon-Sandsteinformation, wie in dieser Zeitschrift früher ausgeführt worden ist (1910, Seite 251—252), ein oberdevonisches oder unterkarbonisches Alter zu, doch beruhte diese Annahme auf einem einzigen schlecht erhaltenen Fossilienfund. Bei dieser Wichtigkeit der jetzt gesammelten Fossilien, die, wie ausdrücklich betont wird, gut erhalten sind, ist es höchst bedauerlich, daß dieselben bei Granite Harbour zurückgelassen werden

Digitized by Google

mußten. Hoffentlich wird es gelingen, sie entweder bis zum Februar nächsten Jahres nach der Winterstation zu schaffen, oder sie dann direkt vom Schiff abholen zu lassen. Die geologischen West-Expeditionen haben außerdem die Küste von Süd-Viktorialand zwischen 78½° und 77° Süd topographisch aufgenommen und manche interessante Einzelheiten entdeckt: einen erloschenen Krater, Erdpyramiden, einen mehrere Kilometer langen, tiefen Süßwassersee, einen unterirdischen Fluß u. s. w.

Die von Leutnant Campbell geführte Abteilung bei Kap Adare hat wegen ungünstiger Eisverhältnisse wenig ausrichten können. Aus den etwas unklaren Meldungen scheint hervorzugehen, daß sie jetzt beabsichtigt, während des zweiten Jahres von der, in 75° Süd gelegenen Terra Nova-Bai nach Norden in ein bisher völlig unbekanntes Gebiet vorzudringen.

Die Stationsbeobachtungen versprechen wichtige Ergebnisse. Die biologischen Untersuchungen wurden durch Aufnahmen kilometerlanger Films ergänzt, welche die Lebensweise der Seehunde, Raubwale, Pinguine und Skua-Möwe in den verschiedenen Jahreszeiten veranschaulichen. Besondere Aufmerksamkeit konnte den Parasiten der größeren Tiere gewidmet werden, und es gelang auch neue Protozoen zu finden.

Nach dem Muster der Deutschen Südpolar-Expedition auf der „Gauß" hatte man die magnetischen Registrierinstrumente, die durch wöchentliche absolute Messungen kontrolliert wurden, in einer Gletscherhöhle eingebaut. Luftelektrizität und Südlicht, Gezeiten und Erdschwere, Umformungen des Eises und manche andere geophysikalische Erscheinungen konnten auf der Winterstation eingehend untersucht werden.

Was aber den Arbeiten der Britischen Südpolar-Expedition einen besonderen Wert verleiht, ist der Umstand, daß wir jetzt zum ersten Male über fast ein Jahr lang fortgesetzte gleichzeitige meteorologische Messungen an drei Stationen verfügen, von denen diejenige Amundsens etwa 700 km östlich, diejenige Campbells etwa gleich weit nördlich der britischen Hauptstation gelegen war. Auf der letzteren wurden mittels Pilotballons die Temperaturverhältnisse bis 8 km Höhe und die Luftströmungen bis 9½ km Höhe erforscht. Die Witterung war im allgemeinen sehr ungünstig. Im Gegensatz zu früheren Jahren fiel sehr viel Schnee, bis zu einem halben Meter Neuschnee an einem Tage.

Mit Spannung darf man den ausführlicheren Nachrichten über die ergebnisreiche Expedition entgegensehen, insbesondere zuverlässigen Angaben über die gemessenen, offenbar sehr niedrigen Lufttemperaturen. Die bisherigen Nachrichten lassen nicht genau erkennen, ob überall die Fahrenheit- oder die Celsius-Skala den veröffentlichten Werten zugrunde gelegt ist. *Baschin.*

Nachrichten aus Christiania zufolge werden sich im kommenden Sommer der Geologe A. Hoel und Hauptmann Staxrud wiederum nach Nord-Spitzbergen begeben. Den beiden Forschern war es 1910 ungünstiger Eisverhältnisse halber mißlungen, zur Bock-Bucht, einer Verzweigung der Liefde-Bucht, zu gelangen, um die dort von Hoel 1909 entdeckten Kalksinterterrassen wie den aufgefundenen jungen Vulkan näher zu untersuchen. (Vgl. Zeitschrift, Jahrgänge 1911, S. 497, und 1910, S. 468 und S. 638.) Diese Aufgaben sollen in diesem Jahre mit staatlicher Unterstützung von neuem in Angriff genommen werden. *Sp.*

Digitized by Google

Die Erforschung des westlichen Island hat im Jahre 1910 einen ganz bedeutenden Fortschritt gemacht. Der dänische Generalstab hat in diesem Jahre die Halbinsel Snaefellsnes und das östlich anstoßende Gelände bis fast an den Langjökull in der bekannten musterhaften Art mappiert und die Aufnahmen nunmehr in 13 Blättern im Maßstabe 1:50 000 der Öffentlichkeit übergeben. Auf ihnen sind eine Fülle von Angaben über ein Gelände niedergelegt, das wenig untersucht worden ist. So ist auf der Halbinsel Snaefellsnes, die übrigens gar nicht schwer zu bereisen ist, meines Wissens außer dem unermüdlichen Thoroddsen, der 1890 die Gegend durchforschte (Geologiske Jagttagelser paa Snaefellsnes og i Omegnen af Faxebugten i Island, Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Band 17. Afd. II, No. 2, Stockholm 1891), keiner in neuerer Zeit zu ausgesprochenen geographischen Zwecken gewesen. Die topographischen Angaben Thoroddsens haben im großen und ganzen eine sehr gute Bestätigung durch die vorliegende Kartierung gefunden, und ein Ausnahmefall ist es, wenn die Raudakulur jetzt nur mit 540 und 500 m Höhe verzeichnet werden, anstatt mit 824 m, wie früher. Auch die alten Angaben wie die von Björn Gunnlaugson und Frisak, die ihre trigonometrischen Arbeiten im Beginn und in den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts ausführten, haben eine überraschende Bejahung gefunden, so daß ihnen wohl überall auf der Insel ein hohes Maß von Genauigkeit zugelegt werden kann. So wird der Ok jetzt auf den Karten nur 10 m höher als früher verzeichnet, mit 1198 anstatt 1188 m, Snaefellsjökull mit 1446 statt 1436 m.

An vulkanischen Erscheinungen werden verschiedene interessante Gebilde erstmalig dargestellt. Der soeben genannte Ok ist in seinem regelmäßigen Schilde prächtig mappiert. Das Budahraun ist ein kleiner Schildvulkan, der aus einem 88 m hohen Krater allseits Lava bis zu einem Radius von 2—3 km ergossen hat; auch das Barnaborgarhraun scheint ein kleiner Schildvulkan zu sein. Lediglich Lava hat ferner die Eldborg ergossen, jedoch wegen der stärkeren Unebenheiten des Reliefs nicht so regelmäßig nach allen Seiten. Ausbruchsstellen des Bláfeldarhraun sind Krater am Raudakulur. Auf Blatt Bjarnahöfn lernen wir das Lavafeld Berserkjahraun mit seinen verschiedenen Eruptionspunkten kennen, auch auf dem im Südosten anstoßenden Blatte sind eine Reihe bislang unbekannter Ausbruchsstellen eingetragen. Außerordentlich lehrreich ist die Kartierung im oberen Hraundalur. Sie verzeichnet dort mehrere von SW—NO aufeinanderfolgende Ausbruchsstellen, die bislang, wenn ich Thoroddsen recht verstanden habe, in NNW—SSO Richtung mitgeteilt waren.

Mancherlei neue und sichere Daten werden über Schneegrenze und Gletscherareal geboten. Der Snaefells-Jökull nimmt nach einer von mir auf den vorliegenden Karten vorgenommenen Berechnung 22,7 qkm ein, eine Zahl, die mit Thoroddsens Schätzung zu 20 qkm gut harmoniert. Das Eis steigt auf der Nordseite bis etwa 550 m hinab, während es auf der Südseite nur bis 1000 m reicht. Der Krater des wundervoll gleichmäßig gebauten Strato-Vulkans, von dem aus historischer Zeit keine verbürgten Nachrichten über Eruptionen vorliegen, ist so stark vergletschert, daß seine Form nicht zutage tritt. Ganz geringe Schneemassen werden für 1910 auch für die Skardsheidi verzeichnet, was insofern lehrreich ist, als sich hier in dem

Digitized by Google

feuchten isländischen Sommer 1890 eine nicht unbedeutende Gletscherentwickelung entfaltet hat; es ist das eine jener Stellen auf der Insel, in denen zeitweilig Gletscher existieren. Auch über die Vergletscherung des Ok werden neue Daten beigebracht. Thoroddsen schätzt sein Firnareal zu 35 qkm; eine Messung ergab mir 14 qkm für das im Nordosten reichlich ergänzte Gebiet; die dargestellte Fläche (der Vulkan liegt gerade an der Grenze des zur Aufnahme bestimmten Areals) okkupiert 10 qkm. Im Süden reicht sie auch nicht bis 800 m wie bei Thoroddsen, sondern nur bis 1141 m, im Norden dagegen bis 900 m sicher hinab. Eine isolierte Firnmasse findet sich noch im Nordwesten bei 800—900 m. Das übrige Relief bietet mehrfach schöne Beispiele für morphologische Erscheinungen. Der Durchbruch der Langá in Grenjadalur ist sicherlich eine Folge der vulkanischen Verbauung des Hraundalur, eine Ablenkung des Oberlaufes der Alptá. Am Nordabfall der hier sich zwischen 1000 und 1050 m bewegenden Skardsheidi sitzen Kare, deren Boden bis auf 500 m hinab gelegen ist. Kleinere finden sich im Nordosten des Helgrindur (zwischen 950 und 1000 m) mit einer Bodenhöhe von rund 700 m. Eine Basaltdeckenlandschaft tritt gut an der Skardsheidi zutage; eine verlandete Schärenlandschaft zeigt sehr schön Blatt Borg.

So bieten auch die Neuerscheinungen der isländischen Generalstabskarte eine Fülle lehrreicher Daten und Beispiele. Sehr zu begrüßen wäre es, wenn nunmehr an der Hand der topographischen Grundlage von geographischer Seite an eine morphologische Untersuchung des dargestellten Geländes gegangen würde, die namentlich in den Gebieten der Glazialmorphologie und der Vulkanologie schöne Früchte zeitigen müßte. *Sp.*

Über die Expedition ins nördliche Polarmeer seitens des in Hamburg wohnenden Francisco G. de Gisbert liegt ein kurzer Bericht an die Geographische Gesellschaft in Madrid vor. Nach diesem war es Gisbert möglich, die Insel Jan Mayen Anfang Juli 1911 zu betreten, was im letzten Sommer der Herzogin von Bedford sowie einer Gesellschaft amerikanischer Naturforscher unter Leitung von J. Foster Stackhouse nicht gelungen war. Gisbert landete in der Marie Muß Bay, in der er die Gebäude der österreichischen Expedition von 1882/83 noch in verhältnismäßig gutem Zustande antraf. Im Vergleich zu seinen Beobachtungen vor vier Jahren konnte er erhebliche Oberflächenveränderungen auf der Insel konstatieren. So war ein See von mehr als 6 km Breite nahe der Great Nood Bay völlig verschwunden und ein anderer am Beerenberg zu einer kleinen Lache zusammengeschrumpft. Durch mächtiges Treibeis gelangte Gisbert von Jan Mayen aus bis zum Sabine Island an der Ostküste Grönlands und kehrte darauf nach Tromsö zurück. Eine weitere Exkursion unternahm er alsdann Mitte August 1911 nach Franz Joseph-Land, wo er nach zweimaliger Behinderung durch Eis am Kap Flora landen konnte. Der Reisende folgte dem Britischen Kanal bis ca 81° und verließ ihn durch den de Bruyne Sund, um noch die im Südosten des Archipels gelegenen Inseln Solm und Wilczek zu besuchen, bis ihn der Winter zur Rückkehr nach Norwegen zwang. — Für den kommenden Sommer plant Gisbert den Beginn einer mehrjährigen spanischen Nordpolarfahrt nach dem Vorbild von Nansens Fram-

Digitized by Google

fahrt, wobei er ungefähr Pt. Barrow in Alaska zum Ausgangspunkt seiner Trift nehmen will. *Praesent.*

Allgemeines.

Als Professor Dr. Albrecht Penck als Kaiser Wilhelm-Professor in New York wirkte, fand die Physiogeographie zum ersten Male Pflege durch Vorlesungen an der dortigen Columbia University. Eine Reihe von Professoren nahm diese Tatsache zum Ausgange einer Aktion und beantragte die Errichtung eines Lehrstuhles für Physiogeographie an genannter Universität. Diesem Antrage ist nunmehr entsprochen, und einer der Geographen der Harvard Universität, Professor Douglas Wilson Johnson, ist als außerordentlicher Professor der Physiogeographie an die Columbia University berufen worden.

Ein kartographisches Museum wird zur Zeit an der Genfer Universität eingerichtet. Den wertvollsten Teil bildet eine über 7000 Dokumente enthaltende Sammlung von Schriftstücken und Karten, die Elisée Reclus bei Bearbeitung seiner großen Universalgeographie zusammenbrachte.

Der Geograph Professor Ralph Tarr von der Cornell-Universität, der sich namentlich um die Erforschung Alaskas verdient gemacht hat, ist am 21. März in Ithaca N. Y. an einer Gehirnblutung im Alter von 48 Jahren gestorben.

LITERARISCHE BESPRECHUNGEN.

Diest, W. v. u. M. Groll: Wandkarte des Osmanischen Reichss 1 : 250 000. Berlin 1911. Gea-Verlag, G. m. b. H. Berlin.

Diese Wandkarte des Osmanischen Reiches ist hauptsächlich für den Schüler bestimmt und als die erste ihrer Art besonders zu begrüßen. Für die Güte der Karte bürgen schon die Namen der beiden Herausgeber. Die orographischen Verhältnisse sind durch verschiedenartige Schummerung bei 200, 1000, 3000 m und darüber dargestellt, sodaß die Karte einen recht plastischen Eindruck macht. Die Flußläufe sind durch entsprechend breite schwarze Linien deutlich wiedergegeben. In Bezug auf die Situation ist die richtige Grenze zwischen Reichhaltigkeit und Übersichtlichkeit inne gehalten. Das Wegenetz, namentlich die Eisenbahnen treten in recht übersichtlicher Weise hervor: die Haupt- und Karawanen-Straßen sind durch schwarze, die Eisenbahnen durch rote Linien wiedergegeben. Die Bagdadbahn ist von Bulgarien bis Helis als im Bau, von dort bis Bagdad als im Plan begriffen eingezeichnet, ebenso die Fortsetzung derselben nach Basra und den Meerbusen von Koveit. Dampfschiffslinien, Unterseekabel und sogar Telefunken-Stationen fehlen nicht.

Digitized by Google

Während die Hauptkarte die Donauländer und Griechenland auf der einen, den Kaukasus und einen Teil von Persien auf der anderen Seite mit einschließt, sind auf einer Übersichtskarte in 1 : 10 000 000, die auch Tripolis und Arabien enthält, die Nachbarländer von Frankreich und Algier im Westen bis Afghanistan und Beludschistan im Osten eingestellt.

Die Wandkarte wird als vorzügliches Lehrmittel im geographischen und geschichtlichen Unterricht Verwendung finden können.

A. Janke.

Hausrath, H.: Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft. Leipzig, B. G. Teubner, 1911. VI, 274 S. 8°.

Verfasser versucht unser Wissen vom ursprünglichen Zustand der deutschen Landschaft und ihren Änderungen darzustellen und zu erklären, wobei er oft über die staatlichen Grenzen des Reiches, namentlich nach der deutschen Schweiz, hinausgeht, dagegen weniger nach Deutsch-Österreich, weil dies durch sein ausgesprochenes Festlandsklima mehr Abweichungen von echt deutschen Verhältnissen zeigt. Zunächst werden die durch Klima und Boden bedingten natürlichen Grundlagen der Pflanzenbestände allgemein besprochen. So zeigt sich bei uns z. B. ein Einfluß der Wärme, indem Baumwuchs nur da besteht, wo von Mai bis August die Temperatur über 10° ist; die Luftfeuchtigkeit reicht dazu bei uns überall aus, ist umgekehrt im Gebirge und in der Nähe der See oft so groß, daß sie Moorbildung begünstigt und so die Waldgrenze zurückgeschoben wird, während zu starke Winde bekanntlich an der See den Baumwuchs hindern, wobei aber sicher auch der Weidebetrieb in Betracht kommt. Kalte Winde verbieten stellenweise den Weinbau und die Aufzucht der Winterfrüchte, wobei das Verwehen der Schneedecke von Bedeutung ist, während umgekehrt der Föhn Wein, Mais und Kastanien begünstigt. Im Ostbaltikum zeigen Südwesthänge hygrophile, boreale, Osthänge xerophytische, subboreale Vegetation. Das Licht bewirkt, daß schattentragende Holzarten andere verdrängen, ist aber nicht allein maßgebend, wie die Aufzucht lichtbedürftiger Arten zeigt. Der Boden scheint mehr physikalisch als chemisch zu wirken; so begünstigt dichtgefügter bindiger Boden den Laubwald, lockerer Sand den Nadelwald; ist die Verwitterungsschicht dünn, so fehlen tiefwurzelnde Bäume, wie immer, wenn bei Böschungswinkeln über 40% die lockere Krume leicht fortgespült wird. Die Bedeutung des Grundwassers geht z. B. daraus hervor, daß bei Naundorf die Fichte eingeht, seitdem zur Versorgung Leipzigs täglich dort über 100 000 cbm Grundwasser entzogen werden. Vor allem kommt Humusbildung in Betracht, die bei vorwiegender Verwesung günstig, bei Fäulnis ungünstig wirkt.

Der Hauptteil des Buches ist aber der Schilderung der Pflanzenbestände, ihrer Entstehung und Umwandlung gewidmet. Die am meisten unserem Klima angepaßten Bestände sind Wälder, die aber vielfach ausgerodet oder durch übermäßige Ausnutzung zerstört sind. Verfasser geht sehr ausführlich auf die Geschichte der Rodungen ein, in der er drei große Perioden nach Ortsnamen unterscheidet (1. die Zeit vor 300, 2. 300—700, 3. 700—1300), um dann die inneren Wandlungen des Waldes zu besprechen.

Digitized by Google

So sehr auch dies für das Aussehen des Landschaftsbildes bedeutsam ist, so läßt sich doch nicht kurz darüber berichten. Den Geographen wird im ganzen auch mehr ein Bericht über die Wandlungen des landwirtschaftlichen Betriebes interessieren. Da die Römer aus Germanien Getreide bezogen, war der Anbau schon beim Eindringen der Römer bekannt; dieser bezog sich auch auf Flachs, Möhre und Rettich; auch Linse, Erbse, Saubohne, Rübe, Hanf, Mohn, Waid und wohl auch Äpfel scheinen schon damals gepflanzt worden zu sein; dagegen drang die Mehrzahl der Obstarten, gleich Reben, Kohl, Petersilie, Zwiebel u. a. erst später, meist über Gallien, ein. Feldbau war den Altgermanen bekannt, aber nicht Gartenbau. Der Germane benutzte schon lange den Scharpflug, der Romane den einfacheren Hackpflug, der besonders bei künstlicher Bewässerung zum Gartenbau führte. Der erste Ackerbau fand nicht auf gerodetem, sondern auf waldlosem Gebiet statt. Er kannte keine Wechselwirtschaft, da jungfräulicher Boden lange immer die gleiche Frucht trägt. Erst später entwickelte sich Dreifelderwirtschaft, der wahrscheinlich erst Zweifelderwirtschaft vorausging. Die übliche Fruchtfolge wurde Brache, Winterfrucht, Sommerfrucht; bis zum Umbruch der Stoppeln wurden die abgeernteten Felder beweidet, ebenso die Brache, während eigentliche Wiesen noch unbekannt waren. Durch Vermittelung der Klöster erst wurde zur Karolingerzeit die Landwirtschaft mannigfaltiger, besonders durch Einführung neuer Nutzpflanzen. Betriebstechnische Fortschritte von großer Bedeutung kamen dann bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts kaum vor. Nur die Gutshöfe der Zisterzienser-Klöster bauten Gemüse und Handelpflanzen. Bei Bamberg begann 1650 Gartenbau ins freie Feld vorzudringen, bald darauf ward Erfurt Mittelpunkt von Gartenbau, dann Augsburg, Mainz, Frankfurt a. M. und Nürnberg im 15. Jahrhundret. Bei Forchheim wurde im 14. Jahrhundert Hopfenbau im großen betrieben, gleichzeitig im Hannoverschen Flachsbau. Dann wurde Thüringen Mittelpunkt des Waldbaus schon seit 1350, noch 1616 gab es 300 Walddörfer, 1629 nur noch 30. Namentlich dehnte sich der Weinbau im Mittelalter aus, ebenso Obstbau; Bewässerungswiesen lassen sich bis ins 12. Jahrhundert zurückverfolgen. Auch Viehzucht entwickelte sich allmählich, so in Nord-Deutschland am frühesten bei den Friesen mit dem Aufschlicken und Eindeichen des Bodens. Doch erst seit dem 18. Jahrhundert war die Viehhaltung stärker und infolgedessen Düngung ausreichend. Außer der Wicke fehlten Futterpflanzen im Mittelalter. Kleewiesen werden zuerst 1350 aus Bamberg erwähnt, 1650 wurde die Esparsette eingeführt, Friedrich der Große führte die Lupine ein und sorgte für Verallgemeinerung des Kartoffelbaus. Ferner wurde Mais aus Italien nach Süd-Deutschland gebracht. So wuchs die Zahl der Nutzpflanzen bis 1800, wenn auch andere, z. B. Hirse und Linse, stellenweise wieder verschwanden. Die Verbesserungen neuester Zeit, namentlich durch künstliche Düngung, Drainage u. s. w. sind allgemein bekannt.

Die Entstehung und Aufforstung der Heiden, die Änderungen im Bestand der Moore sind in den letzten Jahrzehnten vielfach von Botanikern untersucht. Eine Zusammenstellung über Ergebnisse dieser Arbeiten ist wertvoll, läßt sich aber nicht kurz wiedergeben. Es muß daher ein Hinweis darauf genügen. Jedenfalls zeigt das Gesagte, daß das gesamte Werk

Digitized by Google

wenn auch auf botanischen Untersuchungen aufbauend, doch dem Geographen eine Fülle wichtiger Einzelheiten über die Entwickelung unseres Vaterlandes liefert. *Höck.*

Réclus, E.: Les volcans de la Terre. (Société belge d'Astronomie, de Météorologie et de Physique.) 1. Fascicule 1906. S. 1—167. 2me partie 1910. S. 171—515. 8°.

Im November 1903 hat die Belgische Astronomische Gesellschaft, offenbar auf Anregung von Élisée Reclus, den Beschluß gefaßt, in einem Kollektivwerk ein allgemeines Repertorium der irdischen Vulkane zu veröffentlichen. Es wurde von vornherein davon Abstand genommen, alle Basalt- und Trachytmassive oder alle Vulkanparasiten zu beschreiben oder auf die vortertiären Vulkane einzugehen; jedoch sollte eine durchaus zuverlässige Beschreibung der bekannten jüngeren Vulkangebilde der ganzen Erde geliefert werden.

É. Réclus selbst hat diese Riesenaufgabe noch in die Hand genommen, Paul Réclus und Pierre Schoenaers haben sie nach seinem Tode fortgeführt, wie aus einer Mitteilung des geographischen Instituts der neuen Universität von Brüssel hervorgeht. Die vorhandene Literatur ist, soweit ich die Sachlage überschaue, sehr fleißig benutzt, aber freilich immer nur am Schlusse der einzelnen Abschnitte aufgeführt, so daß man manchmal im Zweifel bleibt, woher die eine oder andere Angabe stammt. Gute Kartenskizzen sind in den Text eingestreut.

Von den beiden bisher vorliegenden Heften behandelt das erste Vorder-Asien (Iranien, Armenien, Syrien, Klein-Asien und Kaukasus), das zweite das östliche und mittlere Mittelmeer-Gebiet (Ägäis und Italien mit Sizilien). *K. Sapper.*

K. C. Rothe und E. Weyrich, Der moderne Erdkunde-Unterricht. Beiträge zur Kritik und Ausgestaltung von Dr. A. Becker (Wien), Dr. A. Berg (Berlin), F. Biffl (Wien), M. Enderlin (Mannheim), V. Fadrus (Ober-Hollabrun), Dr. A. Ginzberger (Wien), Dr. S. Günther (München), Dr. K. Preißler (Olmütz), K. C. Rothe (Wien), Dr. O. Schlüter (Halle), Dr. H. Vetters (Wien), M. Wagner (Leipzig), Dr. F. Werner (Wien) und E. Weyrich (Wien). Mit 89 Abbildungen. Wien, Franz Deuticke, 1912. X, 442 S., Sach- und Namenregister.

Wieder einmal ein Vielmännerbuch, das das Ganze des Erdkundebetriebs zu umfassen sucht, wenigstens soweit „Lehrer der Geographie" an ihm Anteil nehmen können. Bewußt ist darum auch die Auswahl der Bearbeiter „aus allen Kreisen der Erdkundelehrer (von der Volksschule bis zur Hochschule)" getroffen worden; und als Zweck des Buches führen die Herausgeber an, es solle „kein Lehrbuch der Methodik, sondern ein Hilfsbuch" sein, das zum Selbststudium anregen und zur Ausgestaltung der Methodik beitragen will".

Wie weit solch Zweck überhaupt durch ein Buch erreicht werden kann, wird wohl immer strittig bleiben. Doch möchte ich in Wiederholungen und Wiedersprüchen, die notwendig sich einstellen müssen, gerade keinen zu großen Schaden sehen. Der Volksschullehrer, dem das Buch wohl vor allem eine kleine geographische Bücherei zu ersetzen versuchen könnte,

Digitized by Google

und dem das *jurare in verba magistri* immer noch oft gar zu gern im Blute steckt, wird gerade durch Gegensetzlichkeiten daran gehindert, in unfruchtbarer Systematik zu erstarren.

Über die einzelnen, verschieden langen und verschieden wertigen Artikel zu berichten, würde den Umfang der Besprechung allzu sehr anschwellen lassen; kaum die Titel alle zu nennen geht an. Es hat aber 22 Kapitel in drei Teilen. Der erste Teil (Kap. I—XI) hat es mehr mit der Erdkunde als Wissenschaft zu tun. Er beginnt mit einem Beckerschen Aufsatz über Landschaft und Wirtschaft als Ausgangs- und Endpunkt geographischer Betrachtung, führt über zwei Kapitel, die sich mit der Entwicklung der Erdkunde beschäftigen und bringt dann Aufsätze über astronomische Geographie, Klimatologie, Pflanzen- und Tierverbreitung u. a. und endet mit einem langen Kapitel über Wirtschafts- und Verkehrsgeographie (Preißler), das sich durch eingehende und recht brauchbare Literaturnachweise auszeichnet, und das dadurch zur Verwertung des Buches für den nachschlagenden und nach rascher Orientierung suchenden Leser der Wirtschaftsgeographie viel an Brauchbarkeit gewinnt.

Der zweite Teil (Kap. XII—XXI) umfaßt mehr Aufsätze, die sich an die praktische Tätigkeit des Lehrers wenden, wiewohl eine ganz klare Sonderung der beiden Teile nicht recht zu erkennen ist. „Naturbeobachtung, Naturbetrachtung und Touristik" von Rothe, „Exkursionen" von demselben Verfasser und Vetters (S. 296 Zeile 4 v. o. ein Druckfehler) „Heimat", „das Kartenlesen", „Jugendschrift und Erdkundeunterricht", „der Lehrer als Förderer der Erdkunde" sind einige Titel.

Der dritte Teil umfaßt dann als einziges Kapitel (XXII) „Die Erde als Wohnraum des Menschen" von Schlüter. Tritt diese Arbeit so schon rein äußerlich in eine gewisse Vorderstellung zu dem übrigen Buche, so noch mehr durch ihren Inhalt. Denn wenn die anderen Kapitel großenteils gewiß tüchtige und zweckentsprechende Arbeiten sind, in denen indes wissenschaftlicher Fortschritt keineswegs beabsichtigt worden ist, sondern Bekanntes oder Erprobtes der Lehrerschaft nahegebracht werden soll, wobei dann manchmal vielleicht in der Herbeiziehung von Nachbarwissenschaften (Geologie) zuweit gegangen sein mag, so haben wir hier einen jener tiefgründigen und von umfassendem Können zeugenden Aufsätze vor uns, an die uns Schlüter ja schon gewöhnt hat. Die schnellen Fortschritte in dem Kampf um die intellektuelle Bemeisterung der Natur unserer Erde nötigen uns immer wieder zu Versuchen, die unzweifelhaft innigen Zusammenhänge zwischen bedingender Erdnatur und bedingter Menschheit aufzudecken. Aber die Fähigkeit auf beiden Seiten klar und umfassend genug zu sehen, ist selten und wird es bei der wachsenden Schwerübersehbarkeit unserer Wissenschaften nur noch mehr. Um so mehr bedürfen wir da so überaus besonnener Leitung, wie sie uns von Schlüter geboten wird. Es wäre nur zu wünschen, daß die, wenn auch klare, so doch recht gedrängte Darstellung, die wie bei solchen Betrachtungen immer auch einfachere Dinge zwischendurch zu erwähnen nicht vermeiden kann, sich zu einer neuen Anthropogeographie auswüchse; seit dem Erscheinen von Ratzels erstem Bande liegt ein volles Menschenalter. Mit zu den glänzendsten, wie entwickelungsfähigsten Abschnitten sind mir die S. 404 ff. über Europa als Wohnraum erschienen, und mehr noch S. 412 die kurzen Worte, die

Digitized by Google

der „schöpferischen, zwischen zwei verschiedenen Alternativen gleichsam wählenden Eigenkraft der Völker" gewidmet ist, „dem Höchsten, das allen Erscheinungen die reale Gestalt gibt, in der sie tatsächlich vorliegen". Ungezwungen reihen sich dann den Seiten 404 ff. die Seiten 426 f an, in denen das Expansive der Pflugkultur, „ihre Richtung auf den Großbetrieb" erst gewürdigt wird. Doch hätte ich bei den Schlußworten 426/27 eine Frage zu stellen. Bei der Zukunftsprognose für Europa sind als jetzige Kornlieferanten, die infolge schließlicher Sättigung mit Menschen dies zu sein einmal aufhören könnten, nur die Union und Argentinien angeführt. Ist eine entsprechende wirtschaftliche Ausnutzung der Tropen (Afrika, Süd-Amerika, Teile von Indonesien) wirklich für alle Zeiten ganz undenkbar? *Heinr. Fischer.*

Sievers, Wilhelm: Die heutige und die frühere Vergletscherung Südamerikas. Vortrag, gehalten auf der 83. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Karlsruhe am 28. September 1911. (Sammlung wissensch. Vorträge a. d. Geb. d. Naturw. u. Med., hrsg. von A. Witting. 5. Heft.) Leipzig, F. C. W. Vogel, 1911. 24 S, 6 Taf. 8°.

Nach kurzem Überblick über die Glazialbeobachtungen in Süd-Amerika geht der Verfasser auf die Lage der heutigen Firngrenze in den Anden ein. Vor allem charakteristisch ist der Gegensatz zwischen der feuchten Ost- und der trockenen West-Cordillere, der erst von etwa 38° S. an sich ausgleicht und umkehrt. Im Westen liegt die Schneegrenze durchschnttlich 100 m höher als in der Ostkordillere; dieser Niveauunterschied blieb auch bestehen während des Zurückweichens der Firngrenze um fast 50 m seit 1870. Soweit den recht verstreuten Daten zu entnehmen ist, steigt die Firngrenze im Westen und Osten (dort rascher als hier) von Norden nach Süden an, so daß sie unter 24° S. mit etwa 6200 m ihre Maximalhöhe erreicht, um von da bis nach Patagonien und Feuerland wieder rasch abzusinken. Damit hängt die Entstehung des unerforschten Inlandeises von Süd-Patagonien zusammen, dem einzelne Eisströme entstammen, die bis in das Meer hinabreichen.

Ungefähr gleichen Verlauf zeigt auch die Gletschergrenze, nur daß ihr Abstand von der Schneegrenze von Norden nach Süden natürlich stets größer wird. Von 46° 40′ S. an sind Gletscherenden im Meeresniveau bekannt.

Viel weniger bekannt sind eiszeitliche Firn- und Gletschergrenze. Soweit Beobachtungen und Berechnungen vorliegen — dies gilt hauptsächlich für die Anden innerhalb des Tropengürtels — scheint die eiszeitliche Gletschergrenze 1000 m tiefer gewesen zu sein als heute. Auch ihr Verlauf spiegelt jene klimatischen Verhältnisse wieder, die der heutigen Schneegrenze ihre Lage geben, die Gegensätze von Norden und Süden, von Westen und Osten hervorrufen.

Viel ungünstiger noch gestaltet sich das Beobachtungsmaterial für die Rekonstruktion der eiszeitlichen Firngrenze. Es scheint, daß sie etwa 500—600 m unter der heutigen ihr annähernd parallel lag. Auf diese Tiefenlage führt Sievers den Landschaftstypus von „gemäßigt glazialem Gepräge" zurück, der auf der Puna vorherrscht. Zahlreiche Plateau-

Digitized by Google

gletscher sollen auf ihr, so vermutet der Verfasser, zur Entwickelung gekommen sein.

Über die Zahl der Vereisungen in den Anden läßt sich nichts allgemeines sagen; die Angaben schwanken von Ort zu Ort, Hautal z. B. nimmt zu den gewöhnlich in der 2-Zahl angenommenen Eiszeiten noch eine älteste, dritte hinzu.

Der Verfasser schließt mit der Andeutung allgemeinerer Fragen: Gleichzeitigkeit der diluvialen Vereisung auf der ganzen Erde und als Ursachen hierfür solche kosmischer Natur. *Walther Penck.*

Zehden, Karl: Handelsgeographie. Elfte, vollkommen umgearbeitete Auflage, bearbeitet von Robert Sieger. Wien 1911. 702 S. 8°.

Das Buch, für Studierende der österreichischen Handelsakademien geschrieben, ist keineswegs nur eine Geographie des Handels, sondern ein knapp gefaßter, sehr klar geschriebener Leitfaden der gesamten Geographie für Kaufleute. Im ersten Teil muß man bewundern, wie der Bearbeiter auf dem Raum von 100 Seiten die ganze allgemeine Geographie, selbst so schwierige Gegenstände wie die Kartenprojektionen, elementar und treffend zu behandeln weiß. Der Schwerpunkt liegt in der Länderkunde (570 S.), bei der die Wirtschafts- und Verkehrsverhältnisse dem Zweck entsprechend besonders hervorgekehrt werden. Der Stoff ist nach natürlichen Gebieten gegliedert. In jedem Naturgebiet wird erst die Lage und die physische Geographie behandelt, dann die einzelnen Staaten des Gebiets mit ihrer Bevölkerung, den Hauptorten, ihren Naturprodukten, ihrer Industrie, ihrem Handel und Verkehr. Mittel-Europa, und darin wieder Österreich-Ungarn, ist besonders ausführlich behandelt. Der dritte Teil gibt auf 30 Seiten eine vergleichende Übersicht über Weltproduktion, Welthandel und Weltverkehr. Als Weltverkehrskarte ist eine politische Karte in Merkatorprojektion beigegeben, in welche die Hauptverkehrslinien zu Wasser und zu Lande eingezeichnet sind. Man vermißt bei einem solchen Lehrbuch eine vergleichende Tabelle über die Maße und Münzen der verschiedenen Staaten. Druckfehler: S. 509, die zweite Zeile von oben ist zu streichen. S. 518, Z. 8 v. o. lies 30 auf 1 qkm statt 3. S. 532 wird Australiens Goldproduktion seit 1851 zu 5½ Milliarden £ angegeben; es muß wohl 550 Millionen £ heißen. Alles in allem kann das Buch jedem empfohlen werden, der aus kaufmännischem oder politischem Interesse über die Wirtschaft der Erdräume und ihre geographischen Grundlagen sich orientieren will. Auch der Fachgeograph mag es gelegentlich mit Nutzen zur Hand nehmen zur ersten Orientierung über Gebiete, die ihm ferner liegen. *Fritz Jaeger.*

EINGÄNGE FÜR DIE BIBLIOTHEK UND ANZEIGEN.

(März 1912.)

Bücher und Sonderabzüge.

Europa.

Braun, Gustav: Das Ostseegebiet. (Aus Natur- und Geisteswelt.) Leipzig, B. G. Teubner, 1912. 108 S., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Digitized by Google

Distel, L.: Die Formen alpiner Hochtäler insbesondere im Gebiet der Hohen Tauern und ihre Beziehungen zur Eiszeit. (Landeskundl. Forschungen. H. 13.) München 1912. 132 S., 6 Tf. 8°. (Verfasser.)

Greim, Georg: Beiträge zur Anthropogeographie des Großherzogtums Hessen. (Forschg. z. dtsch. Landes- u. Volkskd. 20. Bd. H. 1.) Stuttgart, J. Engelhorn, 1912. 144 S. 8°. (Verlag.)

Kres, J.: Deutsche Küstenflüsse. Berlin 1911. Text und Zahlentafeln: VIII, 832, 19 S.; Kartenbeilagen: 12. 8° u. 4°. (Preuß. Landesanstalt f. Gewässerkd.)

Léotard, Jacques: Notice sur Marseille et les Bouches-du-Rhône. (S.-A. aus: L'Indicateur Marseillais.) Marseille 1912. 24 S. 8°. (Soc. de Géogr. de Marseille.)

Messerschmitt, J. B. und C. W. **Lutz**: Magnetische Beobachtungen in München aus den Jahren 1905 bis 1909. (Veröff. d. Erdmagn. Observ. u. d. Erdbebenstation bei d. Kgl. Sternwarte in München. H. 3.) München 1911. 36 S. 4°. (Behörde.)

Potonié, H.: Eine im Ögelsee (Prov. Brandenburg) plötzlich neu entstandene Insel. (S.-A. aus: Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt.) Berlin 1911. 32 S., 2 Tf. 8°. (Verfasser.)

Potonié gelangt zu dem Ergebnis, daß die neue Insel durch den Auftrieb von Gasen, die vom Sapropelit des Sees stammen, zustande gekommen ist. Das Gas wurde an dem stetigen Entweichen gehindert, weil eine Zuführung von Sand den Sapropelit mit einer Decke überzogen hatte. Diese wurde nach größerer Ansammlung von Gas gesprengt und emporgehoben. Am Anfang der Arbeit findet sich ein Klassifikationsversuch über plötzlich neu auftretende Inseln.

v. Sawicki, Ludomir R.: Die eiszeitliche Vergletscherung des Orjen in Süddalmatien. (S.-A. aus: Zeitschr. f. Gletscherkd. Bd. V.) Berlin 1911. 17 S. 8°. (Verfasser.)

Das Gebiet des Orjen war zur Eiszeit mit etwas über 100 qkm Gletscherfläche bedeckt. Im Westen des Geländes waren vorwiegend Talgletscher vorhanden, im Osten hingegen Plateaueis mit kurzen steilen Zungen.

Smedberg, Richard: Hydrografi och Vattenhyggnadskonst i Holland och Belgien. (Meddelanden från Hydrogr. Byran.) Stockholm 1912. 51 S. 8°. (Hydr. Byrån.)

Struck, Adolf: Zur Landeskunde von Griechenland. (Angewandte Geographie. IV, 4.) Frankfurt a. M., Heinrich Keller, 1912. XI, 185 S. 8°. (Verlag.)

Asien.

Gagel, C.: Das Erdbeben von Formosa am 17. März 1906. (S.-A. aus: Zeitschr. d. Dtsch. Geol. Ges.) Berlin 1911. 6 S., 3 Tf. (Verfasser.)

Leuchs, Kurt: Geologische Untersuchungen im Chalyktau, Temurlyktau, Dsungarischen Alatan (Tian-Schan). (Abhdlg. d. Kgl. Bayer. Ak. d. Wiss.) München 1912. 95 S., 8 Tf. 8°. (Verfasser.)

Afrika.

Abbate-Pacha: Encore le Canal Abbas II. Le Caire 1912. 30 S., 1 Tf. 8°. (Verfasser).

Digitized by Google

Ball, John: The Meteorite of el Nakhla el Baharia, (Survey Department Paper.) Cairo 1912. 20, IX S., 3 Tf. 8°. (Behörde).

Dove, Karl: Marokko und die wirtschaftspolitischen Beziehungen in Afrika zwischen Deutschland und Frankreich. (Vorträge der Gehe-Stiftung in Dresden). Leipzig, B. G. Teubner, 1912. 34 S. 8°. (Verlag).

Baessler-Archiv. Beiheft III: Die Goldgewichte von Asante (Westafrika) von Rudolf Zeller. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1912. 77 S., 21 Tf. 4° (Generalverwaltung d. Kgl. Museen).

Natal Province. Descriptive guide and official hand-book. Published by Authority, Durban 1911, XII, 574 S., 2 Tf., 2 Krt. 8°.

Amerika.

Faris, R. L.: Distribution of the magnetic declination in the United States for January 1, 1910. (Departm. of Commerce and Labor). Washington 1911. 14 S., 1 Krt. 8°. (Behörde).

Leyva, Aurelio: Nivelacion de precision de la Linea Mexico—Irolo. (Comision Geodesica Mexicana). Mexico 1911. 145 S., 5 Tf. 4°. (Behörde).

Weidmann, Samuel: Reconnoissance Soil Survey of part of North Western Wisconsin. (Wisconsin Geol. and Natural History Survey), Madison, Wis. 1911. VIII, 102 S., 15 Tf. 8°. (Survey).

Weidmann, Samuel and Percy O. **Wood:** Reconnoissance Soil Survey of Marinette County (Wisconsin Geol. and Natural History Survey). Madison, Wis. 1911. 44 S., 4 Tf., 1 Krt. 8°. (Survey).

Australien und die Südsee.

Schachner, Robert: Australien und Neuseeland. Land, Leute und Wirtschaft. (Aus Natur und Geisteswelt, Nr. 306). Leipzig. B. G. Teubner, 1912. VIII, 120 S. 8°. (Verlag).

Polargebiete.

Expédition Antarctique Francaise (1903–1905) commandée par le Dr. Jean-Charcot. Hydrographie, Physique du Globe par A. Matha et J.-J. Rey, Paris 1911. VI, 619 S., 9 Tf. 4°. (Behörde).

Kolonien.

Heilborn, Adolf: Die deutschen Kolonien (Land und Leute). 3. Auflg. (Aus Natur u. Geisteswelt). Leipzig, B. G. Teubner, 1912. IV, 180 S. 8°. (Verlag).

Die Meere.

Oceanographische en meteorologische waarnemingen in den Indischen Oceaan Juni, Juli, Augustus 1856—1908. (Koninklijk Nederlandsch. Meteor. Inst. Nr. 104). 17 Tf. (Behörde).

Allgemeine Erdkunde.

Bauer, L. A.: Department of Terrestrial Magnetism of the Carnegie Institution of Washington. 1911. 10 S., 1 Tf. (Institut).

Davis, W. M.: L'Esprit explicatif dans la Géographie moderne. (S. A. aus: Annales de Géographie.) Paris 1912. 19 S. 8°. (Verfasser).

Vgl. die Anzeige in den Vorgängen S. 218.

von **Engeln,** O. D.: Phenomena associated with glacier drainage and wastage. (S.-A. aus: Zeitschr. f. Gletscherkd.) 1911. 47 S. 8° (Verfasser).

Digitized by Google

von Engeln, O. D.: Some factors influencing the percentages of mineral plant foods contained in soils. (S.-A. aus: The American Journal of Science.) 1911. 9 S. 8°. (Verfasser.)

Fleming, J. A.: Mean Values of the Magnetic Elements at Observations. (S.-A. aus: Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity. 1911. 6 S. 8°. (Verfasser.)

Heiderich, Franz und Robert **Sieger:** Karl Andrees Geographie des Welthandels. 2. Bd. Frankfurt a. M., Heinrich Keller, 1912. VIII. 920 S., 10 Tf. 8°. (Verlag.)

Hilber, V.: Taltreppe. Graz, Joanneum, 1912. 51 S., 3 Tf., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Hosseus, Curt Carl: Die Stammpflanze des offizinellen Rhabarbers und die geographische Verbreitung der Rheum-Arten. (S.-A. aus: Österr. bot. Zeitschr.) Wien 1911. 14 S. 8°. (Verfasser.)

Kretzer, Eduard: Beziehungen zwischen dem täglichen Gang der Temperatur an der Bodenoberfläche und in den untersten Luftschichten. 1912. 92 S. 8°. (Verfasser.)

Pomponius Mela: Geographie des Erdkreises. Aus dem Lateinischen übersetzt und erläutert von Dr. phil. Hans Philipp. 1. Teil: Mittelmeerländer. (Voigtländers Quellenbücher. Bd. 11.) Leipzig, R. Voigtländer. 91 S., 1 Tf. 8°. (Verlag.)

Sandström, J. W.: Hydrometrische Versuche. (Meddelanden från Hydrogr. Byrån.) Stockholm 1912. 64 S. 8°. (Hydr. Byrån.)

Scholl, Hermann: Die irdischen Energieschätze und ihre Verwertung. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1912. 19 S. 8°. (Verlag.)

Steffen, Hans: Anotaciones a la „Historia Indica" del Capitan Pedro Sarmiento de Gamboa. Santiago de Chile 1911. 108 S. 8° (Verfasser.)

Stevenson, Edward Luther: Portolan Charts. New York 1911. 76 S., 15 Tf. 8°. (Direktor v. Gwinner.)

Stieber, Moriz: Splitter aus der Werkstätte des Weltalls. Wien, Verlag Baldur, 1911. 15 S. 8°. (Verlag.)

Wollemann, A.: Auf dem Wege zum Examen. Ein Repetitorium der allgemeinen Erdkunde. 4 Hefte. Braunschweig, A. Graff. 1911. 50 S. — 58 S. — 65 S. — 61 S. 8°. (Verlag.)

Atlas Photographique des Formes du Relief Terrestre. Documents morphologiques caractéristiques avec notices scienfiques. Genève, Fréd. Boissonnais et Cie. 8 Tf. 4°. (Verlag.)

Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1911. (Veröff. d. Kgl. Preuß. Meteor. Inst.) Berlin 1912. 190 S. 8°. (Behörde.)

Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1911. (Zentralb. d. Internat. Erdm. N. F. der Veröff.) Berlin 1912. 13 S., 1 Krt. 4°. (Behörde.)

Commerce of the World 1910. By John J. Macfarlane. 1911. 15 S. 8°. (The Commercial Museum. Philadelphia.)

Erdkunde für Lehrerbildungsanstalten, herausgeg. auf Grund der E. von Seydlitz'schen Geographie. I. Teil: Für Präparandenanstalten, bearbeitet von W. Hering. Breslau, Ferd. Hirt, 1912. 284 S., 11 Tf. 8°. (Verlag.)

Digitized by Google

Katalog der Bibliothek des Königlich Preußischen Großen Generalstabes. Berlin, E. S. Mittler u. Sohn, 1912. 928 S. 4°. (Generalstab.)

Die **Niveliements-Ergebnisse** der trigonometrischen Abteilung der Königl. Preußischen Landes-Aufnahme. H. XIII: Reichsland Elsaß-Lothringen. Berlin 1911. 10 S., 1 Krt. 8°. (Behörde).

Resultate des Internationalen Breitendienstes. Bd. IV von Th. Albrecht und B. Wanach. (Zentralbureau d. Internat. Erdmessung. Berlin 1911. 275 S., 6 Tf. 4°. (Zentralbureau d. Internat. Erdmessung.)

Der Band enthält die Resultate der Beobachtungen für den internationalen Breitendienst während der Jahre 1906—1908 auf den sechs Stationen des Nordparallels und den beiden des Südparallels.

Karten.

Fischer-Geistbeck: Stufenatlas für höhere Lehranstalten. 3 Teile. Velhagen u. Klasing, Bielefeld u. Leipzig, 1912. 30 Krt. — 54 Krt. — 106 Krt. 4°. (Verlag.)

Meyers Geographischer Handatlas. 4. neubearbeitete u. vermehrte Auflage. Leipzig u. Wien, Bibliograph. Institut, 1912. VIII, 288 S., 121 Krt. 8°. (Verlag.)

Die neue Auflage weist neben zahlreichen Verbesserungen auf früheren Karten, namentlich denen unserer Kolonien, folgende neue Blätter auf: Rheinisch-westfälisches Industriegebiet; Arabien und Iran, Ostindien, Süd-Afrikanischer Bund, Alaska, Kleine Antillen, Ost-Brasilien und Neu-Seeland.

Atlas de la Republica de Chile. Gotha, Justus Perthes, 1912. (Chilenische Gesandtschaft.)

Ausgabe der Perthesschen Wandkarte von Chile in 1:1500 000 im Format eines Handatlasses.

Deutsche Admiralitätskarten. — Nr. 141. Gewässer um Rügen. Nördl. Teil 1:75 000. — Nr. 142. Gewässer um Rügen. Südl. Teil 1:75 000. — Nr. 983. Nord-Atlant. Ozean. 1:12 000 000. — Nr. 384. Süd-Atlant. Ozean. 1:12 000 000. — Nr. 449. Nantucket Island bis zur Delaware Bay. 1:500 000. — Nr. 450. Sandy Hook bis Cap Hatteras. 1:500 000. Nr. 280. Nordwestküste von Frankreich. Raz de Sein bis Goulven. 1:150 000. — Nr. 475. Südliche Einfahrt nach Bergen. 1:50 000. 9 Bl. Berlin 1911 und 1912. (Reichs-Marine-Amt.)

Indexkarten zu den Deutschen Admiralitätskarten. 19 Krt. Berlin 1912. (Reichs-Marine-Amt.)

Verzeichnis der Deutschen Admiralitätskarten und Nautischen Bücher. 48 S. Berlin 1912. (Reichs-Marine-Amt.)

Karte des Deutschen Reiches. 1:100 000. Nr. 119, 336, 384, 385 407. 1911. (Kgl. Landesaufnahme.)

Vgl. Ankündigung auf S. 58—59 des vorliegenden Jahrganges.

Topographische Übersichtskarte des Deutschen Reiches. 1:200 000. Nr. 100, 111, 113, 125, 126, 128, 141, 142, 154, 155, 163, 165, 173, 174, 175, 195. 16 Bl. 1911. (Kgl. Landesaufnahme.)

Vgl. „Vorgänge" im vorliegenden Heft.

Übersichtskarte von Mitteleuropa. 1:300 000. Basel, Frankfurt a. M., Innsbruck, Konstanz, München, Wilkomierz. 6 Bl. 1911. (Kgl. Landesaufnahme.)

Geologische Karte der Schweiz. 1:500 000. Mit Erläuterungen. Bern, A. Francke. 1912. (Verlag.)

Digitized by Google

Island. Generalstabens Topografiske Kort. 1:50000. 13 Bl. Kjöbenhavn 1911. (Generalst. topogr. Afdeling.)

Vgl. „Vorgänge" im vorliegenden Heft.

Katalog over Landkarter. Kristiania 1912, 27 S., 8 Tf. 8°. (Norges Geogr. Opmaaling.)

Carta Corografica d'Italia. 1:200000. 3 Bl. 1908 u. 1910. (Istituto Geografico Militare.)

Grande **Carta** Topografica del Regno d'Italia. 1:100000. 9 Bl. 1905, 09, 10, 11. (Istituto Geografico Militare.)

Moisel, Max: Karte von Kamerun. E 4, Mbere. F. 1. Ossidinge. F. 3. Joko. F 4, Betare. G 1, Buea. Mit Begleitworten. 1:300000. 4 Bl. Berlin, D. Reimer (E. Vohsen), 1912. (Verlag.)

Africa. Carta politica. 1:24000000. Roma. (Istituto Geografico de Agostini.)

Carta politica dei Paesi del Mediterraneo. 1:6750000. Roma. (Istituto Geografico de Agostini.)

Nuova **Carta** della Tripolitania e Cirenaica. 1:5000000. Roma (Istituto Geografico de Agostini.)

Drei Karten die den Italienern zur Beurteilung der Kriegslage dienen sollen.

Estado de S. Paulo. Brazil 1:100000. 2 Bl. S. Paulo 1911. (Behörde.)

VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT.

Allgemeine Sitzung vom 13. April 1912.

Vorsitzender Herr Penck.

Als Verstorbene betrauert die Gesellschaft seit der letzten Sitzung die Herren Mitglieder: Kommerzienrat Paul Riedel (Mitglied seit 1901; lebenslängliches Mitglied), Kaufmann Luis Senger (1897), Oberstleutnant a. D. Weichbrodt (1900), Major a. D. Kannengießer zu Potsdam (1899) und Adam Graf v. Sierakowski zu Großwaplitz (1869).

Der Vorsitzende legt den von dem Schatzmeister eingereichten Abschluß der Rechnungen der Gesellschaft für das Geschäftsjahr 1911 unter Mitteilung wichtiger Angaben aus ihnen vor, die zum ersten Male seit mehreren Jahren wieder eine erfreuliche Besserung der Finanzlage der Gesellschaft bekunden. Der Abschluß der Rechnungen wird im nächsten Heft der Zeitschrift zum Abdruck gelangen.

Gemäß § 35 der Satzungen wählt die Gesellschaft die Herren Henri Humbert und Otto Messing zu Revisoren des Rechnungsabschlusses.

Von den Einsendungen für die Bibliothek gelangen zur Vorlage die Werke: Braun, Charcot, Distel, Heiderich & Sieger;

Digitized by Google

Natal, Katalog der Bibliothek des Kgl. Preuß. Generalstabes, Karte von Chile u. a. m.

Herr Dr. A. Wedemeyer macht eine kurze Mitteilung über „Ortsbestimmungen in den Polargebieten".

Sodann folgt der Vortrag des Abends; Herr Oberleutnant v. Wiese und Kaiserswaldau spricht über „Bangasser, Rafai und Semio, die drei großen Sultanate Zentral-Afrikas". (Mit Lichtbildern.)

In die Gesellschaft wurden aufgenommen:

als ansässige ordentliche Mitglieder

Fräulein Katharina Beer, Oberlehrerin,
„ Else Bruns, Lehrerin, Weißensee bei Berlin.
Herr H. Cumme, Regierungsrat,
„ Fritz Graf v. Dönhoff,
Frau Gräfin v. Dönhoff,
Herr Wilhelm Fütterer, Bildhauer,
„ Robert Funka, Kgl. Schulinspektor a. D.,
„ Dr. G. Haberlandt, Geh. Regierungsrat und Professor,
„ Otto Mette, Kaufmann, Friedenau,
„ Julius Neuberg, Bankier,
Frau Geheimrat Maria Schöller.

B. als auswärtige ordentliche Mitglieder

Herr Dr. Franz Kühn, Buenos-Aires,
„ Dr. jur. Carl Gustav v. Platen, Leutnant im Leib-Garde-Husaren-Regiment, Potsdam,
„ Paul Urbahn, Oberlehrer, Nowawes.

BERICHTE VON GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFTEN UND VORTRÄGEN.

Verein für Erdkunde zu Dresden.

Vortragsversammlung vom 1. März 1912. Oberlehrer Dr. Max Schmaler-Dresden, hielt einen Vortrag über die Entwicklung der Ansicht, daß Zentral-Asien die Wiege des Menschengeschlechts sei.

Erweiterte Versammlung vom 8. März. Geh. Hofrat Prof. B. Pattenhausen hielt einen Vortrag über die Oberflächenformen des Mondes und ihre Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der Arbeiten Lohrmanns.

Digitized by Google

Erweiterte Vortragsversammlung vom 15. März Prof. Dr. Leonhard Schultze-Kiel, hielt einen Vortrag unter dem Titel: „Im Urwald des inneren Neu-Guinea".

Die Jahreshauptversammlung vom 22. März diente zur Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten.

Vortragsversammlung vom 29. März. Prof. Dr. E. Friedrich-Leipzig, hielt einen Vortrag über die geographische Verbreitung der Kohlenproduktion und des Kohlenhandels.

Geographische Gesellschaft zu Hamburg.

Sitzung vom 4. April 1912. Dr. H. Schubotz, Mitglied der beiden afrikanischen Expeditionen des Herzogs Adolf Friedrich zu Mecklenburg, hält einen Vortrag: „Aus Mangbetta-Land". (Mit Lichtbildern.)

Gesellschaft für Erdkunde zu Leipzig.

Fachsitzung vom 7. Februar 1912: Herr Dr. Sarfert vom Museum für Völkerkunde zu Leipzig: Mit der Hamburger Südsee-Expedition in die Inselwelt der Karolinen. (Mit Lichtbildern.)

Allgemeine Vereinssitzung vom 14. Februar: Vortrag des Herrn Dr. jur. et phil. Hugo Grothe: Wanderungen im südwestlichen Persien und im persischen Babylonien. (Mit Lichtbildern.)

Fachsitzung vom 4. März: Vortrag des Herrn Geh. Regierungsrat Prof. Dr. J. Partsch: Die Lage von Stockholm.

Hauptversammlung vom 20. März: Vortrag des Herrn Prof. Dr. Leonhard Schultze aus Kiel: Unter den Papuas von Neu-Guinea. (Mit Lichtbildern.)

Fachsitzung vom 17. April: Vortrag des Herrn Lehrer Hermann Reishauer: Wanderungen und Studien in den Walliser Alpen. (Mit Lichtbildern.)

Allgemeine Vereinssitzung vom 24. April: 1. Vortrag Sr. Hoheit des Herzogs Adolf Friedrich zu Mecklenburg: Skizzen aus den deutschen Tsadseeländern. (Mit Lichtbildern.) 2. Vortrag des Herrn Oberleutnant a. D. Dr. Arnold Schultze aus Bonn: Auf den spanischen Guinea-Inseln, Besteigung des Picks von Fernando Póo und eine fünfwöchige Robinsonade auf Annobon. (Mit Lichtbildern.)

Geographische Gesellschaft zu Lübeck.

Fachsitzung (30 jähriges Bestehen) vom 16. Februar 1912. Kaufmann R. Zimmermann sprach über eine Reise nach Rio de Janeiro.

Versammlung vom 8. März. Dr. Hambruch aus Hamburg sprach über die Karolinen und Marshall-Inseln.

Versammlung vom 22. März. Prof. Dr. G. Wegener-Berlin, sprach über Britisch-Indien und die Herrschaft der Engländer.

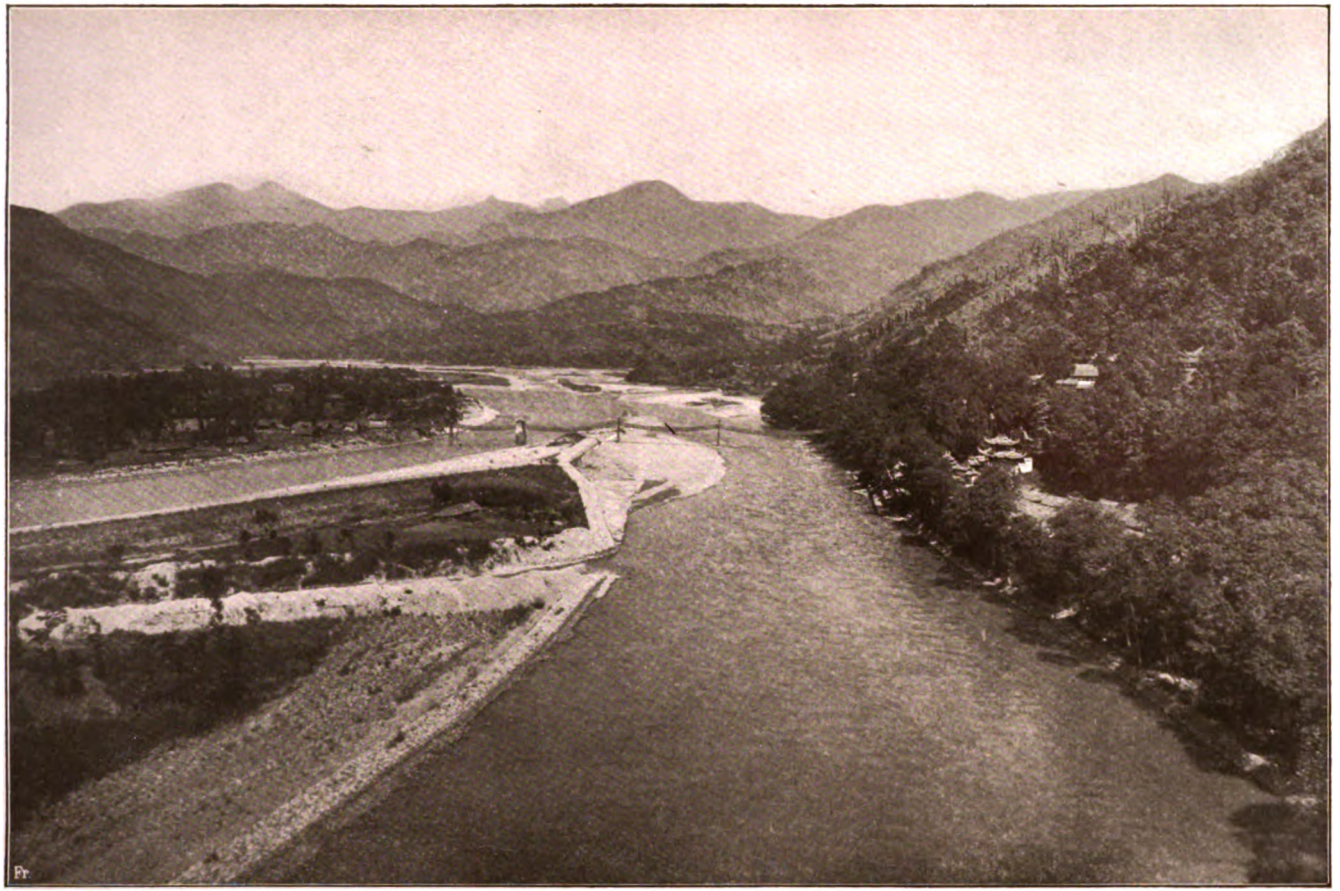
Schluß der Redaktion am 27. April 1912.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Phot.: Verfasser. Tempel des Liping.

Abbild. 13. Der Min-Fluß bei Kuanhien, Prov. Szechuan

Digitized by Google

Baukunst und Landschaft in China.

Von Regierungsbaumeister **Ernst Boerschmann.**

Räumlicher Umfang der Forschungen.

Im Auftrage des Reiches weilte ich in den Jahren 1906—1909 in China und befaßte mich mit der Erforschung der chinesischen Architektur und ihres Zusammenhanges mit der Kultur. Der Ausgangspunkt für meine Tätigkeit war Peking, des gewaltigen Reiches Hauptstadt, in der alle Fäden der chinesischen Kultur bis zu einem gewissen Grade zusammenlaufen. Nach der Ausdehnung des Landes gemessen, das, allein im Gebiete der 18 Kultur-Provinzen, Deutschland siebenmal an Größe übertrifft, erschien der Umfang der mir gestellten Aufgabe zu bedeutend, als daß ich von vornherein hätte darauf ausgehen sollen, meinen Studien eine räumlich breite Ausdehnung zu geben. Ich hatte vielmehr im Auge, vorerst auf Peking mich zu beschränken und die Grundzüge des chinesischen Geistes an den Bauwerken der Hauptstadt und ihrer Umgebung, allenfalls einiger nördlichen Provinzen, festzustellen, um Richtlinien zu gewinnen für die spätere Fortsetzung der Studien. Bald aber ergab sich die innere Notwendigkeit, den Kreis meiner Beobachtungen weiter zu ziehen. Ich unternahm einige Reisen in entferntere Provinzen und in den Jahren 1908/1909 schließlich eine große, über ein Jahr dauernde Reise, auf der ich China von Norden bis zum Süden durchquerte. Sie führte mich über Land von Peking durch Szech'uan, den Yangtse abwärts, durch die Provinzen Hunan, Kuangsi und Kuangtung bis Canton.

Religiöse Stimmung der chinesischen Bauten.

In erster Linie war es natürlich die Baukunst, auf die ich mein Hauptaugenmerk richtete. Ihr galten meine photographischen und zeichnerischen Aufnahmen, die augenblicklich hier in Berlin ausgearbeitet werden und in Veröffentlichung begriffen sind. Bald aber wurde die Verquickung der architektonischen Anlagen bis in ihre letzten ornamentalen Details hinein mit den anderen Seiten der chinesischen Kultur offenbar. Die Architektur,

Digitized by Google

zumal die religiöse, erschien als der unmittelbare Ausdruck der chinesischen Weltanschauung, und ich war gezwungen, dieser nachzugehen, um in ihr eine Erklärung zu finden für die eigenartige chinesische Formenwelt. In allen Baudenkmälern, von den gewaltigen Tempeln und Kaiserpalästen bis herab zu den unscheinbarsten Wegaltären auf dem flachen Lande und in den entlegenen Tälern der Gebirge, überall prägten sich ein tiefer gemütvoller und religiöser Sinn aus, das Gefühl der Einheit mit der Natur, der Abhängigkeit von ihr, der Bezug auf ihre ständig wirksamen Kräfte, die in einem ausgebildeten Polytheismus ihren bewußten sichtbaren Ausdruck gefunden haben. Trotz aller Durchsetzung mit dem transzendentalen Buddhismus und dem abstrakten, rein ethischen Konfuzianismus trägt das religiöse Empfinden der Chinesen, als Ganzes betrachtet, durchaus den Charakter einer reinen Naturreligion, wie sie heute noch am reinsten erscheint in dem Staatskultus, in der Verehrung der Sonne, des Mondes und der Gestirne, der Erde und des Ackerbaues. Diese Staatstempel liegen heute in Peking, wie in früheren Zeiten auch in anderen alten Hauptstädten, eingebettet in heilige Haine, und stets findet man Tempel und Heiligtümer aller Art fast in ganz China mit wenigen Ausnahmen verborgen in derartigen heiligen Hainen, die das religiöseLeben dem Geräusche der Welt entrücken und in engste Verbindung bringen mit der Natur. Es sei hier erinnert an die Götterhaine der alten Griechen, Römer und unserer unmittelbaren Vorfahren, an jene Gedankenwelt, die der Natur als solcher göttliches Leben verlieh und die heute noch wirksam ist in China. Hier tritt nun zu den übrigen Bestandteilen des religiösen Empfindens als ein ungemein wichtiger der Ahnenkultus hinzu, der für sich wieder in engem Zusammenhange steht mit der Anschauung über die Natur. Alle diese Richtungen sind verschmolzen zu einer oft als mystisch bezeichneten Weltanschauung, die aber in ihren Grundzügen mit unseren sublimsten Gedankengängen identisch ist und als einzig treibendes Motiv bestimmend bleibt für die Ausbildung auch der Formen in der Kunst. Alles und jedes ist stets verklärt von dem milden Schein der Liebe zur Natur, der man eine hingebende Dankbarkeit bewahrt. Und dieses starke Leitmotiv ist es hauptsächlich, das alle Einzelfaktoren der chinesischen Kultur harmonisch zusammenklingen läßt und zu dem Bilde einer imponierenden Einheitlichkeit gestaltet hat.

Einheitlichkeit und Großzügigkeit der chinesischen Kultur.

Oft genug ist auf die wunderbare Einheitlichkeit der chinesischen Kultur hingewiesen worden, kaum aber ist sie im Hinblick auf den Natursinn der Chinesen unterstrichen als Grundlage aller Ausstrahlungen des Lebens und des Geistes. Andere Ursachen haben in glücklicher Wechselwirkung

Digitized by Google

zu dem Resultate beigetragen, wie die politische Geschichte, der Typus der Rasse, die geschlossene Ausbildung der Verwaltungsformen und vor allem die Sprache. Immer aber, schon bevor Laotse in seinen unvergänglichen Gesängen vom Tao und von der Tugend, 600 v. Chr. dem Gedanken eine feste Form gegeben hatte, war es das Bewußtsein von der Kongruenz des Naturgeschehens mit dem politisch-sozialen und persönlichen Leben des Menschen, das der Weltanschauung und dem Handeln der Chinesen den Stempel der Einheitlichkeit, und damit der inneren Wahrhaftigkeit aufdrückte. Die Natur selbst hat diese Einheitlichkeit und großzügige Klarheit im Lande vorgezeichnet.

Sobald China als Ganzes betrachtet wird, ist v. Richthofen zu nennen, denn er hat vom geographischen – und einem allgemeineren – Standpunkte aus China als lebendige Einheit erlebt und hat als der Vater jeder Chinaforschung zu gelten, die sich über reine Detailfragen erhebt. Es ist bekannt, wie er immer wieder die verblüffend einfache und großzügige Struktur des Landes betonte, die es ihm ermöglichte, in wenigen Jahren seiner Forschungsreisen die geologischen Hauptmerkmale des Landes festzustellen, ein Ergebnis, das ihm, seiner eigenen Äußerung gemäß, in Deutschland allein, auf einem siebenmal kleineren Gebiet, nicht in Jahrzehnten zu erreichen möglich gewesen wäre. Hier interessieren nur die äußeren großen Linien des Landes, denn diese sind es ja vor allem, die die geistige Veranlagung der Chinesen bilden halfen.

Das Gebiet der 18 Provinzen umschließt etwa die Fläche eines ungeheuren Kreises, als dessen Mittelpunkt die altberühmte Gegend der Yangtsegorges oberhalb Ich'ang am mittleren Yangtse angenommen werden kann, nahe dem Treffpunkt der drei Povinzen Szech'uan, Shensi und Hupei. Die Peripherie schneidet Peking und folgt der ganzen Küste bis zum äußersten Süden. Das Land ist wirtschaftlich in sich begrenzt durch die hohen Gebirge im Westen und Norden, die abflußlosen Steppen und Wüsten im Nordwesten und Norden, im übrigen durch das Meer, und schon dadurch bestimmt für die selbständige Entwicklung zu einem geschlossenen Kulturganzen. Tiessen hat in seinem Werke „China" Abschnitt IV diesen Punkt besonders hervorgehoben und die große Gliederung des Landes lichtvoll behandelt. In der Oberflächengestaltung fällt vor allem der Gegensatz auf zwischen der großen Gelben Ebene im Nordosten und dem übrigen Teil, dem Gebirgsland. Dessen Richtung ist durch das Sinische System von Südwest nach Nordost im allgemeinen bestimmt, es wird aber durch das Hereinreichen der beiden anderen Ketten des Kuenlun- und des Hinterindischen Systems in einer Weise zerlegt, die auch für den Verlauf der politischen Geschichte von erheblicher Bedeutung gewesen ist.

Hier sei nur auf einen anderen Faktor hingewiesen, nämlich auf die

Digitized by Google

übersichtliche Anordnung der Flußläufe. Die beiden Hauptströme, der Hoangho und der Yangtse, teilen das mittlere China auf, das Flußsystem des Peiho und Hunho den äußersten Norden, das des Sikiang, des Westflußes, den äußersten Süden. Alle diese Ströme haben die Richtung von West nach Ost und bilden für sich Einheiten. Aber durch die Gunst der Natur und durch die zielbewußte Arbeit des Volkes sind sie zu einer anderen großen Einheit zusammengefaßt. Von Norden her ist der Kaiserkanal nach Süden geleitet, er durchschneidet den Hoangho und mündet in den Yangtse. Nun ist es möglich, von hier aus auf demselben Boote den Yangtse aufwärts zu fahren bis zum Tungting-See, den breiten Siangkiang aufwärts nach Süden fast bis zu seiner Quelle, auf einem kurzen Stichkanal, der aus einer beiden Flüssen gemeinschaftlichen Quelle gespeist wird, in den Kuei-Fluß zu gelangen und auf diesem und weiterhin auf dem Westfluß Canton zu erreichen. Dieser einheitliche Wasserweg zwischen Peking und Canton, in der Luftlinie etwa 2000 km, und in seinem Verlaufe, die kleineren Flußwindungen nicht miteingerechnet, etwa 3000 km lang, hat seinen Rivalen nur im Missouri-Missisippi. Einzig dastehend ist es aber, daß jene Wasserstraße zugleich zwei gewaltige Ströme kreuzt, darunter einen von annähernd der gleichen schiffbaren Länge, nämlich den Yangtse.

Die große nord-südliche Verbindung ist nun allerdings für den wirklichen Durchgangsverkehr von geringer Bedeutung, um so größer aber ist ihre ideelle Bedeutung als ein Band zwischen Nord und Süd. Wiederholt bin ich von Chinesen darauf hingewiesen worden. Und das ist es gerade, worauf es hier ankommt: Das Gefühl der Chinesen, daß ihr Land ein einiges, großes Ganze ist, ihr Land, das ihnen zugleich die Welt bedeutet. Nun stellten sie ihre Gedanken und ihr Tun auf diese Einheit ein, und es entwickelte sich als ein Bestandteil ihres Wesens jene Großzügigkeit, die wir nicht nur in ihrer Verwaltung und Politik, sondern auch in ihrer Weltanschauung erkennen und wiederfinden bis in die letzten Äußerungen ihres geistigen und künstlerischen Schaffens.

Es sei hier nebenbei bemerkt, daß es gerade dieser beständige Bezug auf das Ganze und auf das letzte Wesen der Dinge gewesen ist, das den Chinesen in ihrer Kunst zwar ein tiefes und wahres Leben verlieh, sie aber davon abgehalten hat, einzelnen, in sich begrenzten Wahrheiten auf dem Wege der exakten Forschung und der methodischen Wissenschaft nachzugehen. Es blieb ihnen versagt, Physik und Technik zu entwickeln, und daran änderte auch nichts ihr hoher Wirklichkeitssinn. Das war die Grenze der chinesischen Kultur und der Ausgangspunkt für unsere heutige Überlegenheit.

Eingliederung der Bauten in die Landschaft.

Charakteristisch ist es, daß man die einfachen großen Linien des chinesischen Landes und Geistes auf jedem Forschungsgebiet erkennen kann.

Digitized by Google

Ganz besonders lebhaft empfand ich das auf dem Gebiete der Baukunst. Wie überall sonst, droht man auch hier zunächst zu ersticken in der verwirrenden Unmenge von Einzelheiten, deren Zahl noch wächst durch eine weitgehende kulturelle Differenzierung nach den einzelnen Provinzen. Die Schwierigkeit der Darstellung aber läßt sich dadurch überwinden, daß man einen ganz besonderen allgemeinen Gesichtspunkt herausgreift, der als Richtpol maßgebend bleibt für die Inhalte der einzelnen Erscheinungen. Es ist möglich, verschiedene derartige Pole der chinesischen Kultur festzustellen. Früher[1]) habe ich versucht, die philosophischen Grundanschauungen der Chinesen als Standpunkt zu wählen für die Betrachtung der baukünstlerischen Kultur der Chinesen. Andere Pole wären z. B. die Ästhetik in rein künstlerischer Hinsicht oder der einheitliche soziale Gedanke oder die geschichtliche Entwickelung. Alle derartigen Punkte, nach denen man die chinesische — wie auch jede andere — Kultur einordnen kann, bilden für sich wieder ein harmonisches System und stellen zugleich ihre inneren Kräfte dar. Um aber ein geschlossenes Bild zu erhalten, muß man einen bestimmten Gesichtspunkt als Standort wählen. Ganz hervorragend eignet sich dafür der Zusammenklang des baulichen Schaffens der Chinesen mit ihrer Auffassung von der Natur.

Jeder, auch der oberflächlichste Besucher chinesischer Städte, Paläste, Gärten und Tempel, jeder, der die unzähligen Brücken, Altäre, Paßtore, Pagoden, Türme, Ehrenbogen und Gräber im weiten Lande sah, preist in erster Linie deren glückliche Eingliederung in die nähere Umgebung. Ja, oft empfindet man ohne weiteres die geniale Wahl des Platzes für ausgedehntere Bauanlagen, wie die Kaisergräber, berühmte Sommerpaläste oder ganze Städte, auch nach großartigeren Rücksichten auf benachbarte Gebirgszüge, Ebenen und Ströme. Bei näherem Studium erscheinen aber diese Rücksichten nicht etwa nur auf die nächste und auf die weitere Umgebung, auf die Landschaft, beschränkt, sondern man wird mit Erstaunen gewahr, daß sie auch für größere geographische Einheiten Geltung haben, ja schließlich für das ganze Land. Und sie erscheinen nicht nur als zufällige und unbewußte, sondern als der sichere und überlegte Ausdruck eines erstaunlichen Verständnisses für die Naturbedingungen, vertieft durch religiöse Überzeugungen und geläutert durch beständige praktische Übung während des Verlaufes von Jahrtausenden. Ist es dem Architekten möglich, diese Beziehungen zwischen dem baulichen Schaffen und der Auffassung von der geographischen Gestaltung des Landes aufzudecken, so wäre damit ein Beitrag geliefert auch zur Kulturgeographie und die Brücke hergestellt vom Architekten zum Geographen. In diesem Sinne, als Ergänzung zu den

[1]) Zeitschrift für Ethnologie 1910 S. 390 ff.

Digitized by Google

Ergebnissen des Geographen, möchte ich meine Darlegungen angesehen wissen.

Die Dreiheit der Natur.

Die Sicherheit, mit der die Chinesen ihre Bauten in Übereinstimmung bringen mit der Natur, ist so ungezwungen, wie etwa das Schaffen eines Künstlers mit Naturnotwendigkeit erfolgt, und bildet einen Bestandteil ihres Wesens. Das ist nur dadurch möglich, daß sich feststehende Anschauungen entwickelten, an denen Naturerfahrung und religiöser Sinn gleichen Anteil haben, und daß sich diese Anschauungen in gewisse Formeln prägen ließen, die eine klare Verständigung über die Grundzüge und eine fortlaufende Überlieferung ermöglichten.

Entsprechend einer metaphysischen Dreiheit, die in gleicher Weise für den altchinesischen wie für den buddhistischen Gedankenkreis den Ausgangspunkt bildet, ist es auch eine Dreiheit, in der das Wirken der Natur uns entgegentritt, ja in die sie aufgelöst erscheint, nämlich Erde, Himmel und Wasser. Jene drei Elemente spielen eine wichtige Rolle in der Religion und Kunst der Chinesen und in der Anlage und Ausbildung der Bauten.

Der Erdboden und die Berge.

Der Hauptgedanke, der sich wie ein roter Faden durch die geistige Kultur der Chinesen zieht, ist das innige Verhältnis, in dem der Mensch zu dem Erdboden als solchem steht. Dieser ist ihm die Mutter, aus der er stammt, die Ernährerin, so lange er lebt, und seine Zuflucht nach dem Tode. Es ist die alte biblische Weisheit: „Der Mensch ist Erde und soll wieder zu Erde werden." Daher die Anhänglichkeit, die der Chinese seiner Heimatscholle bewahrt und die ihm den Wunsch eingibt, falls irgend möglich, sich auch hier bestatten zu lassen. Stärker als bei irgend einem anderen Volke ist bei dem Chinesen das Gefühl für die engere Heimat ausgeprägt, und Leute aus derselben Provinz oder gar aus demselben Bezirk schließen sich in der Fremde sofort eng aneinander an mit einem rührenden Gefühl des Glückes. Unter den vier Ständen kommt der Stand des Ackerbauers in seiner Wertschätzung an zweiter Stelle, unmittelbar hinter den Literaten und Beamten. Als Gottheit der Stätte, an der man lebt, nimmt der T'uti, der etwa dem genius loci entspricht, einen bevorzugten, fast familiären Platz ein, und als Verkörperung der Kräfte, die von der nächsten Umgebung her aus der Natur heraus auf den Menschen ständig und aktiv einwirken, gilt der Lingkuan, eine mehr lokal gedachte Form der gesamten Naturkraft, die man sich im großen unter dem Bilde des Drachen vorstellt.

Der Chinese ist sich nun bewußt, daß der Boden der Täler

Digitized by Google

und Ebenen von den Bergen stammt, daß er von dort durch das Wasser herabgeschwemmt wurde. Dieser Gedanke wird in ihm heute noch ebenso wie vor Jahrtausenden ständig wachgehalten.

Weitaus die meisten Gebirge in China, zumal die im Norden gelegenen, sind kahl, und ungehindert waschen die herabstürzenden Wassermassen Geröll und Boden aus und führen sie zu Tal. Überschwemmungen der Flüsse höhen die Täler allmählich auf, und fast alljährlich treten sogar die größten Flüsse über ihre Ufer, richten unermeßlichen Schaden an, schaffen aber neue Ackerflächen und nötigen die emsigen Bewohner zu vermehrtem Fleiß. So entstand die große fruchtbare Gelbe Ebene aus einem trostlosen Gebiet von Sümpfen und Seen. An einer Stelle bei Tsiningchou am Kaiserkanal in Shantung war es mir möglich, an einem alten Baudenkmal zu messen, daß seit 147n. Chr., also in rund 1800 Jahren, die Aufhöhung 3 m betragen hat[1]).

Denkt sich nun aber der Chinese bei seiner Vertrautheit mit dem Boden ebendiesen als eins mit sich, als die Quelle seiner Kraft und seiner Seele — es sei an Antäos erinnert und an die verwandten Anschauungen der alten Griechen — so hebt er seine Augen auf zu dem Ursprung des Bodens, zu den Bergen. In ihnen erblickt er den Ursprung des Seins und der Heiligkeit, den Sitz der Gottheiten, die nur die Verkörperung der Naturkräfte bedeuten. Die Berge verbinden die Erde mit dem Himmel. Sind die Spitzen in Wolken verborgen, dann sind sie entrückt der Erde und dem Himmel vermählt, steht man auf der Spitze der Berge und erblickt nichts als die Wolken unter sich, dann ist man dem Himmel näher als der Erde. „Von hier ist nur ein Schritt zum Himmel" lautet eine Inschrift auf der Spitze des heiligen Berges Omishan. Die Berge werden heilig, je höher sie sind und je mehr sie durch ihre Besonderheiten auffallen. Die Höhlen und Klüfte in ihnen sind bewohnt von Geistern, Tempel werden auf ihnen angelegt, große Männer, Politiker, Weise, Dichter und Heilige stammen von dort und kehren nach vollbrachter Lebensarbeit dorthin zurück, um wieder mit der Natur eins zu werden. Der Buddhismus meißelte tausende Buddhas in die Felsen als Sinnbild der göttlichen Kräfte und schon das chinesische Altertum scheint die schlafenden Götterfiguren in den Felshöhlen gekannt zu haben als Bild der ruhenden Naturkraft, die nur geweckt zu werden braucht. An zahlreichen Stellen finden sich heute diese Figuren. Die besten Heilkräuter kommen von den Bergen. Die Toten werden mit Vorliebe an ihren Hängen bestattet und die Wohnstätten für die Lebenden, die Städte, sind in gleicher Weise im Schutz der Berge angelegt.

---

[1]) Zeitschrift für Ethonologie 1911 S. 157.

Digitized by Google

Die Sonnenkraft.

Mit der — als Ganzes — weiblich gedachten Erde bildet der Himmel als das männliche Prinzip, das chinesische Weltgebäude. Die Sonne, die für sich wieder gerne in Gegensatz gesetzt wird zum weiblichen Mond, gilt als Verkörperung des Himmels und als das Hauptgestirn, das durch seine Wärme Leben erweckt aus dem Schoße der Mutter Erde. Darum ist es die Sonne, die zwar ihrer Glut wegen gefürchtet ist, aber als Spenderin allen Lebens verehrt wird. In der Anlage aller Baulichkeiten, der Häuser, Paläste wie der Städte, kommt dies dadurch zum Ausdruck, daß deren Hauptachsen alle nach Süden, zur Sonne des Mittags, orientiert sind. Selbst da, wo Berge, Flüsse oder Straßenzüge eine andere Anordnung erzwingen, klingt meist die nord-südliche Achsenbeziehung hindurch in den Regierungsgebäuden und Tempeln der Städte und in den Altären der Wohnungen. Nichts kennzeichnet besser das Bedürfnis nach Rhythmus und die Macht, die einheitliche große Gedanken in China haben, als diese Tatsache der gemeinschaftlichen Achsenführung der Bauanlagen.

Auf die Ausbildung der äußeren Lebensformen hat dieser Baugedanke einen bestimmenden Einfluß gehabt. Selbst im kleinsten Haushalt empfängt der Hausherr mit Würde den Gast an der Türe und geleitet ihn, der Achse des Gebäudes entlang, zu dem Ehrenplatz am Ende der Stube, nimmt neben ihm Platz, und beide blicken nun während der Unterhaltung nach Süden, während die Begleiter unterhalb zu beiden Seiten des Raumes sitzen. Feierlicher sind derartige Empfänge in den Regierungs-Yamen hochstehender Beamter. Hier schreitet der Gast durch die lange Flucht der Höfe, durch die weitgeöffneten Pforten von drei, vier, ja fünf Torbauten bis an das Ende der Achse, zur Empfangshalle, in der mit vollendetem Zeremoniell die feststehende Sitzordnung eingenommen wird. Die Länge der Achse wird oft ins Ungeheure gesteigert bei Tempeln, in deren Hauptgebäuden die Götterstatuen oder, wie in Tempeln des Konfuzius, die Ahnentäfelchen nach Süden blicken und die Schar der Priester, Beamten und Laien, die beten und opfern und ihre Ehrfurcht bezeigen, sich nach Norden wenden muß. Die Toten werden bestattet mit dem Gesichte nach Süden, und zu den Grabgewölben des Kaisers leitet eine viele Kilometer lange Achse, deren Anfangs- und Endpunkte betont sind durch Bauten oder natürliche Bergformen. Bei den Städten ergeben sich diese langen Achsen von selbst durch die symmetrische Anlage der Tore und der Straßenzüge innerhalb der Rechteckform der Stadtmauern. Am eindrucksvollsten ist das in Peking. Die ganze Doppelstadt ist aufgeteilt durch eine gewaltige Süd-Nord-Achse, in der die Haupttore liegen und die gesamte Kaiserstadt mit ihren gewaltigen Torbauten und Hallen zu Füßen des fünfgeteilten Kohlenhügels. Von hier aus, vom Kaiserthrone, gleitet der Blick des Kaisers nach Süden über das weite

Digitized by Google

Reich, wenn an seinem Geburtstage oder zu Neujahr die Beamten und zahlloses Volk in den Tempeln jedes Dorfes und jeder Stadt ihm Verehrung beweisen und dabei nach Norden blicken zu ihm, dem Vertreter des Himmels auf Erden, dem Spiegelbild der Sonne. So überträgt der Chinese den großen Gedanken der Süd-Nord-Achse auf sein gesamtes Land und gewährt ihm in seiner Anwendung auf den religiösen Ritus einen bestimmenden Einfluß auch auf die Einheit der chinesischen Kultur.

Das Wasser.

Die Kraft der Sonne nun ist es, die den heiligen Boden von den Bergen herabführte und den Menschen in der Ebene als fruchtbaren Acker bereitete. Und zwar braucht sie dazu als Mittel das dritte Element, das Wasser, das durch Verdunstung aufsteigt, als Wolken die Berge umzieht und als fallender Regen seine Arbeit verrichtet, um danach spurlos im Weltenmeer unterzugehen. Dem Wasser ist seit den ältesten Zeiten in China ein hoher Grad von Heiligkeit beigelegt worden, und es ist gepriesen als Vorbild und Symbol für das menschliche Tun. Das stetige unaufhörliche Wirken des Wassers, das unmerklich schafft und arbeitet und im Laufe der Zeit doch Großes vollbringt, entspricht der chinesischen Überzeugung von der langsamen Entwickelung aller Dinge im Leben des Einzelnen wie des Staates. Aus dieser Erkenntnis heraus prägte Laotse sein berühmtes Wort wei wu wei d. h. „Wirken, ohne zu handeln". Das soll mit durchdringender Liebe und Gerechtigkeit geschehen:

Das Wasser nützet allen Dingen
In Güte. — Und rechtet nie.

Und ebenfalls Laotse wies auf die Demut hin, die der wirklichen Größe eignet wie dem Wasser, das sich stets den niedrigsten Platz sucht:

Zu hausen an den Orten,
Die alle Menschen meiden,
Das bringt uns nach dem Tao.

Konfuzius werden viele Sprüche über das Wasser zugeschrieben. Oft sprach er nachdenklich und bedeutsam nur die Worte: „Das Wasser, das Wasser", und sagte von Laotse, er wäre einem Drachen gleich. Denn ein Drache, das ist jeder Mensch als Verkörperung der sieghaft wirkenden Naturkraft, versteht es, verborgen im Dunkel des Wassers zu leben, dann aber wieder aufzutauchen und im Sprunge in die Luft sich zu erheben als Sinnbild des weithin sichbaren Ruhmes einer großen Tat. Derartige tiefe Gedanken über den ethischen Gehalt, der für den Chinesen den sichtbaren Dingen der Natur innewohnt, ließen sich in reicher Zahl aus der Literatur gewinnen. Von Bedeutung ist der dämonische Zug, den das segenbringende Wasser hat, wenn es bei Überschwemmungen zerstörend wirkt, genau wie die lebenspen-

Digitized by Google

dende Sonne, die mit ihrer Glut das Leben wieder verbrennen kann. Nur die Erde als solche, als der Mutterschoß, zeigt kaum einen ähnlichen dämonischen Zug.

Die Schönheit der Natur.

Die Dreiheit Himmel, Erde und Wasser, die für den Chinesen eine grundlegende Bedeutung besitzt nach der physikalischen, metaphysischen und ethischen Seite hin, wird nun in der Kunst immer wieder dargestellt. Für den Himmel wird alsdann nicht das Bild der Sonne gesetzt, sondern der Äther, die Luft im Bilde der Wolken, die ja durch die Sonne erzeugt sind. Auf unzähligen Steinreliefs, auf Gemälden und Architektur-Ornamenten, auf Gegenständen des Kunstgewerbes ist es jene Dreiheit, die den Rahmen abgibt für die geschilderte Handlung oder für das Wirken mythologischer Wesen, wie von Heiligen oder von Fabeltieren, Drache und Phönix. Aus den Wellen des Wassers ragen Felsen heraus und darüber ziehen die Wolken — in diesem Dreiklang bietet sich uns das äußere Bild und das innere Wesen der Natur harmonisch dar, und damit die Schönheit der Natur selbst. Man könnte ein derartiges Auflösen des Begriffes Schönheit in seine Bestandteile schematisch nennen, wenn es nicht einem unendlich tiefen Naturgefühl entspränge und gerade durch die Beziehung zu metaphysischen Gedanken und ethischen Wahrheiten die Quelle wäre für die erstaunliche Schönheit chinesischer Kunst. Hier interessiert besonders die Tatsache, wie die Chinesen es verstehen, den Eindruck, den eine schöne Landschaft auf uns macht, zu zergliedern, die einzelnen Punkte in feste Begriffe zu fassen und nun die Bestandteile der Umgebung, Berge, Plateaus, Ebenen, Gewässer, Himmels- und Windrichtung für die Anlage der Baulichkeiten auszunutzen. Und zwar geschieht das mit einer derartig sicheren Zweckmäßigkeit und künstlerischen Phantasie, daß das Bauwerk für sich wieder dazu beiträgt, die Wirkung und den inneren Gehalt der Landschaft zu steigern.

Fengshui.

Dieses Bestreben ist in eine feste Formel gebracht unter dem Namen Fengshui, jenem bekannten Begriff, der wörtlich Wind-Wasser heißt, im weiteren Sinne aber die Beziehungen zur umgebenden Natur bezeichnet, die Einflüsse der Lage des Bauwerks auf seine Schönheit und auf das Glück der Bewohner. Die elementarsten Bestandteile einer vollkommenen Lage sind etwa folgende. Das Bauwerk, nehmen wir an ein geräumiger Tempel, muß am Abhang eines Berges liegen und sich stufenförmig erheben, ohne das der Gipfel des Berges erreicht wird, in dessen Schutz und Schatten ja der Tempel sich befinden soll. Zu den Seiten sollen andere Bergzüge gleichen Schutz gewähren und mit dem Hauptberge eine Gebirgsbucht bilden. Nach der vierten Seite schweift der Blick ins Weite, sei es in ein großes Tal, das auf der anderen Seite abgeschlossen ist durch einen Gebirgskamm, oder in

Digitized by Google

die unendliche Ebene. Und dort hinunter muß von den Bergen ein Bach oder Fluß fließen, der die brausenden Gewässer von dem Tempel ableitet, sich aber quer vor ihn legt, damit eine Brücke den Zugang bilden kann. Bestimmte Spitzen der Nachbarberge, oft auch der Hauptgipfel, sind bekrönt mit Pagoden oder heiligen Nebentempelchen und Pavillons, die jene magischen Kräfte der Erde und des Himmels auszugleichen haben. Der Gedanke der Chinesen entspricht dabei etwa unserer Vorstellung des Ausströmens magnetischer Kraft aus spitzen Ableitern. Und als ein magnetisches Feld in seiner Weise sieht auch der chinesische Geomant die Naturformen an. Denn die Anordnung der Bergspitzen, Flüsse, Täler und anderer, etwa bereits bestehender Bauten vermag nämlich für ihn auch die Ablenkung von der Himmelsrichtung Süd-Nord zu begründen, die für die Achsenführung im allgemeinen die idealste ist.

Es ist ohne weiteres offenbar, daß nunmehr, wo der feste Boden der unmittelbaren natürlichen Bedingungen, die etwa auch unseren Anforderungen an Schönheit der Lage entsprechen, verlassen wird, der chinesische Geomant sich auf ein gefährliches Gebiet begibt, daß auf diese Weise nun dem willkürlichen ideologischen Spiel des Spintisierens und schematischen Erfindens neuer Beziehungen Tor und Tür geöffnet ist. Und der Chinese ist tatsächlich diesen Weg gegangen und hat aus der Geomantie eine umfangreiche Geheimwissenschaft gemacht mit unzähligen Einzelheiten, die natürlich in ihrer Übertreibung wertlos sind. Indessen muß man alles dieses, was oft als lächerlich gebrandmarkt ist, auf das richtige Maß des Grundes zurückführen, und das ist nichts anderes, als das Bestreben, die geheimnisvolle Wirkung einer schönen und zweckmäßigen Umgebung auf den Menschen sich zu erklären und in Begriffe zu fassen.

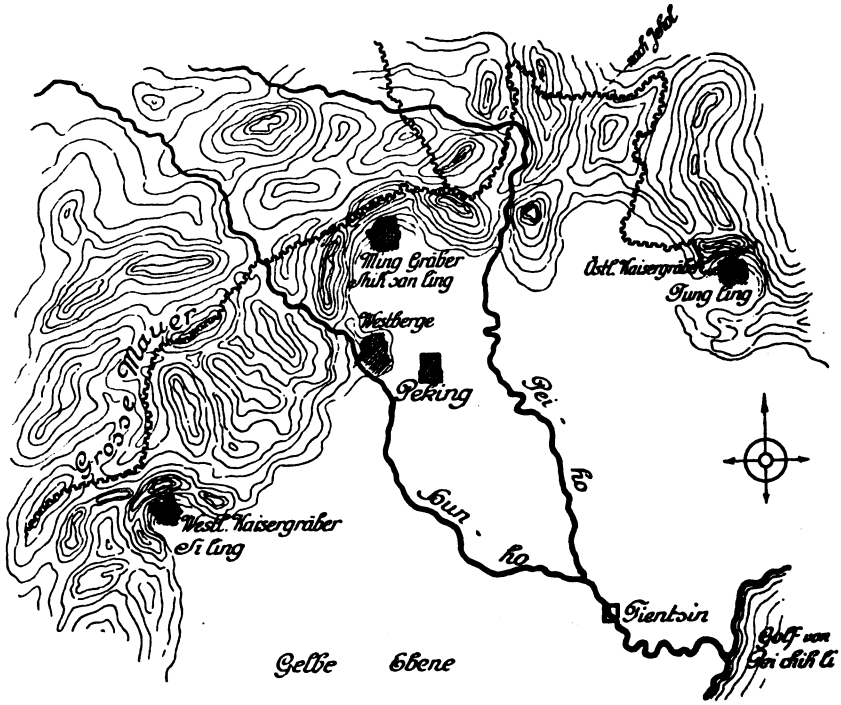
Fengshui des Landes.

Die Gunst der Natur und die geschichtliche Entwickelung haben nun dem Lande China als Gesamtheit ein außerordentlich glückliches Fengshui verliehen. Den Nordrand bildet eine Gebirgskette, deren Zug die Große Mauer folgt und die im Verein mit dieser das Gebiet der 18 Provinzen auch spirituell gegen dunkle Einflüsse des Nordens schützt. Das Land hängt gewissermaßen an den Nordbergen. Peking, als Hauptort, mit dem Sitz des gottähnlichen Kaisers, liegt ganz im Norden unmittelbar am Hange der Berge und der Mauer und weist mit seiner Achse genau nach Süden, wie die anderen Städte alle. Vor Peking, im Süden, lagert sich die gewaltige Gelbe Ebene, darüber hinaus erhebt sich im südlichen Teile Chinas das Gebirgsland als abschließende Geistermauer, und dahinter fließt das Südmeer, das für die Chinesen gerne eine Verkörperung mystischer Heiligkeit und des eigentlichen Ursprungs der Sonnenkraft bedeutet. Die großen

Digitized by Google

Ströme, in erster Linie der Hoangho und der Yangtse, legen sich quer zur Achse und leiten die Wasser von den Gebirgen im Westen zu dem Meere, das im Osten und Südosten China begrenzt. Der Südosten hat eine besondere spirituelle Bedeutung und wird bei Städten und Tempeln gerne durch eine Pagode auf einem Berge betont. Hier, wo China als Ganzes betrachtet wird, ist es die Vormittagssonne selbst, welche die Stelle einer Pagode vertritt und ungehindert durch Bergzüge in das Land hineinstrahlt. So liebt

Abbild. 14.



Die Ebene von Peking.

es der Chinese, sein Land als Einheit zu erfassen, und findet dabei im großen die gleichen Gesetze bestätigt wie im kleinen.

Peking und die Westberge.

Auf die auch nach chinesischen Regeln außerordentlich schöne und günstige Lage von Peking ist oft hingewiesen worden. (Abb. 14.) In einer riesigen, gegen Südosten geöffneten Gebirgsbucht der Nordgebirge gelegen, wird die Stadt gabelförmig umströmt von den beiden Flüssen Peiho und Hunho, von denen der letztere im Süden vorschriftsmäßig quer ab nach Südosten fließt. Die Täler der umgebenden Gebirge, besonders der berühmten

Digitized by Google

Westberge, sind erfüllt von herrlichen Tempeln, unter denen als schönster hervorragt Piyünsze, der Tempel der blaugrünen Wolken. Dieser Tempel genügt fast allen Bedingungen eines guten Fengshui und wird von den Europäern nicht weniger gepriesen als von den Chinesen. Entlang der 500 m langen Hauptachse reiht sich Tor an Tor, Hof an Hof, mit einer Unzahl von Gebäuden, alle symmetrisch gelegen. Eine Quelle entspringt in einem Seitenhofe und entsendet einen kleinen Bach, der den Tempel durchzieht. Die große Achse weist in diesem Falle nicht genau nach Süden, sondern, der Richtung des Hügelrückens entsprechend, nach Südosten, und zwar gerade auf Peking selbst, dessen Herz etwa 20 km entfernt liegt. Und diese Abweichung ist hier das Erhabene. Von der Zinne einer reich skulpierten, mit fünf Türmen bekrönten Terrasse aus Marmor, dem höchsten Punkte am Ende des Tempels, umgeben von einem dichten Hain aus Kiefern und Zypressen, erblickt man die gewaltige, in der Ebene gelagerte Stadt mit ihren ragenden Türmen und Palästen, und die erste Morgensonne sendet von den grün, gelb und blau glasierten Dächern Pekings ein Blitzen und Funkeln herüber gerade zu diesem Tempel und der buddhistischen Pagode, die ihre heilige Wirkung zurückstrahlen läßt auf die Stadt. Hunderte von Buddhas sind hier oben aus den Marmorflächen gemeißelt, und die Terrasse der Pagode bietet sich dar als ein Götterthron, von dem man, wie aus dem westlichen Paradies der Buddhisten, die Schönheit der Welt genießt. Es ist der Zusammenklang von Schönheit, Zweckmäßigkeit und tiefreligiöser Empfindung, der alle diese Schöpfungen der Chinesen in der freien Natur erfüllt. Rundherum an den Westbergen und in der Ebene nehmen zahllose andere Tempel und Pagoden den Gedanken der Heiligkeit auf und bilden einen Kranz religiöser Baukunst, der die Hauptstadt Peking glückverheißend umgibt.

Kaisergräber.

Den schönsten, allerdings zunächst nur ideell, dann aber um so nachhaltiger wirkenden Schmuck dieses Gebirgs-Halbkreises und seiner Ausläufer um Peking bilden drei Punkte, die zwar bereits 1—2 Tagereisen entfernt liegen, innerlich und landschaftlich indessen eng zum Bilde gehören. Es sind das die drei großen Gruppen von Kaisergräbern, nämlich die Gräber der vergangenen Ming-Dynastie 1368—1644, und die Gräber der jetzigen, letzten Dynastie, die östlichen, Tungling, und die westlichen, Siling. An ihnen zeigt sich fast am unmittelbarsten die Kunst des Chinesen, mit seinen Bauten den natürlichen Formen der Landschaft sich anzuschmiegen und sein Bedürfnis nach großartiger Weiträumigkeit zu befriedigen.

Ming-Gräber.

Etwa 40 km nördlich von Peking öffnet sich gegen Süden ein gewaltiger

Digitized by Google

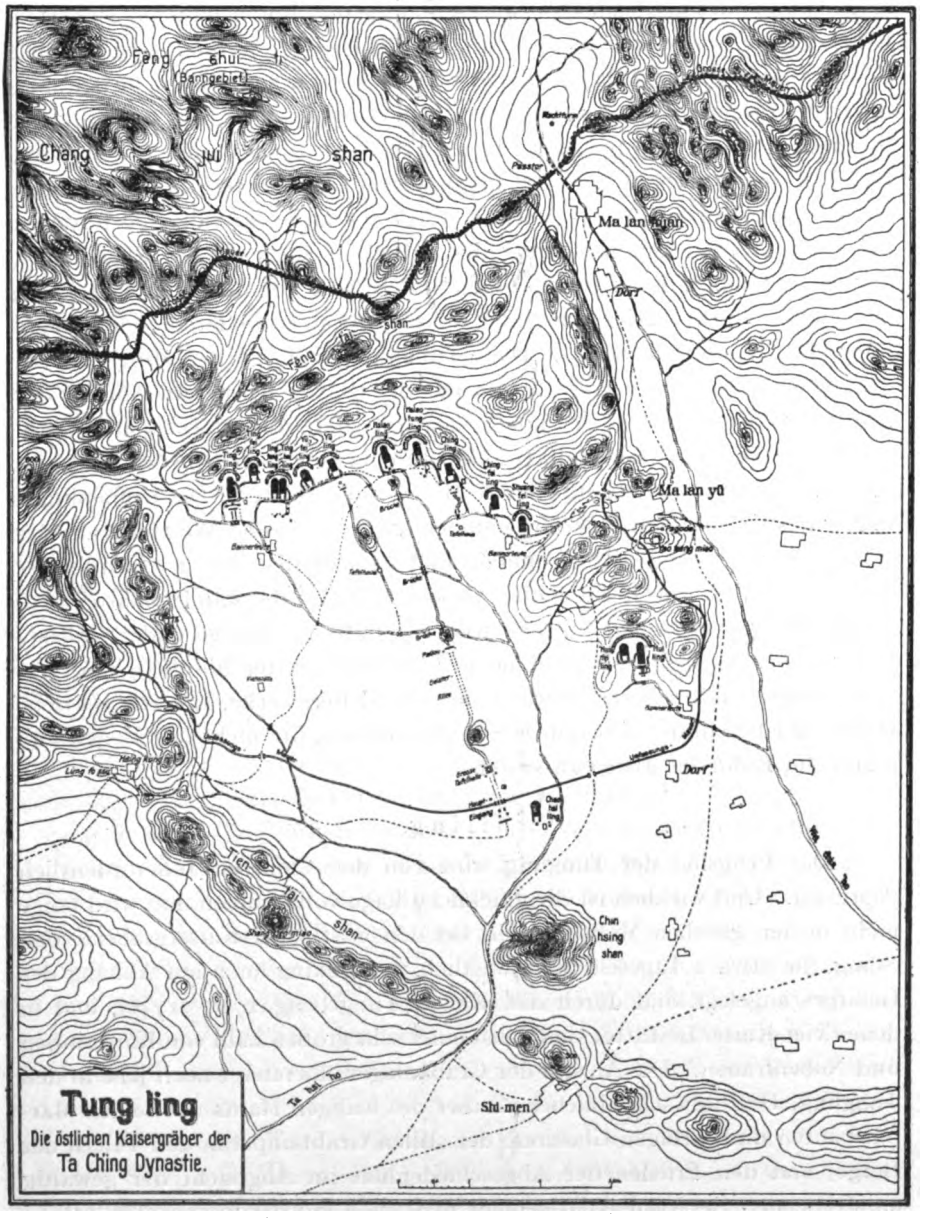
Talkessel von 8 km Durchmesser. Am Fuße der umgebenden Berge bauen sich im Halbkreise dreizehn Grabtempel von Kaisern der Ming-Dynastie auf. Jeder dieser Grabtempel liegt in einem ansteigenden Tale verborgen in dichtem Hain zwischen und vor den kahlen Bergen, beginnt mit einer Brücke über einen quer fließenden Bach, besteht aus zahlreichen Höfen und Gebäuden und endet in dem Tumulus, vor dem sich ein Turmbau erhebt. Die Achsen aller Tempel weisen nach dem Mittelpunkte des großen Talkessels, durch den eine gewaltige Achse gerade auf das Grab des Begründers der Anlage, des Kaisers Yunglo (1403—1425) führt. Die Achse ist monumental ausgestattet durch Brücken, Ehrenpforten, Turmbauten für Inschrifttafeln, Säulen und durch die oft beschriebenen und abgebildeten Riesenfiguren von Tieren aus Marmor. Trotz der Größe der Abmessungen ist die gesamte Anlage als Einheit aufzufassen, als ein einziger künstlerischer Wurf größten Maßstabes. Die weit ausgedehnten Tempel, Paläste und Privatwohnungen der Chinesen legen es nahe, von einer Architektur des Grundrisses zu sprechen. Denn in der Flächenausdehnung ihrer Bauten erreichen sie etwa die gleiche Wirkung wie wir mit der massigen Monumentalität und mit den Höhenabmessungen unserer Bauwerke. Angesichts solcher Gebilde aber, wie der Ming-Gräber, muß man schon geradezu von einer Architektur der Landschaft sprechen, um das Wesen derartiger Entwürfe zu kennzeichnen. Nach der ideellen Seite hin gesteigert wird die Wirkung der Ming-Gräber noch durch den Gedanken, daß die Berge des großen Talkessels mit den Grabtempeln die unmittelbaren Ausläufer der hohen nördlichen Berge sind, über die sich, nur 15 km entfernt, die große Mauer entlang zieht, daß die Kaiser somit ihre letzte Ruhestätte im Schutze dieser Mauer gefunden haben, die zugleich das ganze Reich schirmt, politisch, geographisch und spirituell. Von hier aus, oberhalb der Hauptstadt Peking, vom äußersten Rande der Gelben Ebene, überschauen sie, das Gesicht nach Süden gewandt, noch im Tode ihr weites Reich. Die Kultur aller Zeiten und Völker weist keinen Baugedanken von ähnlicher Erhabenheit auf.

Tungling.

Der erste Kaiser der gegenwärtigen T'sing-Dynastie, Shunchih (1644—1661) hat den gleichen Gedanken benutzt zur Wahl des Platzes für die Tungling, die östlichen Kaisergräber zwei Tagereisen östlich von Peking. (Abbild. 15.) Außer ihm selbst und vier anderen Kaisern sind noch mehrere Kaiserinnen und berühmte Nebenfrauen, darunter die jüngst verstorbene Kaiserin-Witwe, dort in eigenen Grabanlagen bestattet, deren Zahl sich auf 13 beläuft. Auch diese Grabtempel nisten sich in einzelne kleine Täler am Fuße des Gebirges, das auch hier unmittelbar einen weiten Talkessel etwa von 6 km Durchmesser bildet. Diese Fläche ist fast völlig bedeckt

Digitized by Google

Abbild. 15.



Lageplan der Kaisergräber der Mandschu-Dynastie, östl. von Peking.
Aufgenommen und bearbeitet vom Verfasser.

Digitized by Google

mit einem dichten heiligen Hain und von einer Mauer umschlossen, überdies im Süden noch begrenzt durch einen Bergzug und einen Bergkegel, die sich unmittelbar aus der weiten Ebene erheben, den heiligen Bezirk völlig eingrenzen und nur nach Südosten eine Öffnung lassen. Den mächtigen, isolierten Bergkegel im Süden und eine hochragende Kuppe im nördlich ansteigenden Gebirge hat der Kaiser als natürliche Hauptachse der ganzen Anlage gewählt, die nun, in einer Länge etwa von 9 km, sich zwischen den „Berg des goldenen Sternes" und die „Kuppe der Phönix-Terrasse" spannt und, durch Tore, Brücken und Bauwerke aller Art monumental ausgestattet, in gerader Linie auf sein, des Begründers, Grab leitet. Fast alle anderen Grabanlagen weisen mit ihren Achsen auf den „Berg des goldenen Sternes" als Richtpunkt, nur einige Gräber, die seitwärts liegen und zu sehr von der Nord-Süd-Achse abgewichen wären, zielen mit ihren Achsen auf einen anderen bedeutenden Berg, die „Himmelsterrasse". Diese Tungling haben mit den Ming-Gräbern das gemein, daß auch sie am Nordrande der Gelben Ebene am Abhang der Nordberge liegen und nach Süden orientiert sind, stehen jenen aber darin nach, daß sie nicht unmittelbar Peking zu ihren Füßen haben. Dafür ist hier der enge Anschluß an die Große Mauer um so klarer. Die Umfassungsmauer des Gräberhaines klettert nämlich an der Ost- und Westseite aus der Ebene auf die ragenden Berge hinauf und schließt sich, nur 2—3 km hinter den Gräbern, an die Große Mauer an, die hier also die unmittelbare Nordgrenze der ganzen Anlage in dem wild zerklüfteten Gebirge bildet. Dieses Gebirge gilt als heiliger Grund noch Tagereisen weiter nördlich, und erst vor wenigen Jahrzehnten wurden dort Gold-Bergwerke, die im Betriebe waren, auf Befehl der Kaiserin-Witwe geschlossen, um nicht den Boden und damit die Ruhe der Toten zu stören.

Siling.

Das Fengshui der Tungling wird von den Chinesen außerordentlich gepriesen. Und wirklich ist die glückliche Lage vollkommen und wird lange nicht in den gleichen Maße erreicht bei den westlichen Kaisergräbern, den Siling, die etwa 2 Tagereisen südwestlich von Peking auch am Abhang des Gebirges angelegt sind durch den Kaiser Yungcheng (1723—1736), und in denen vier Kaiser bestattet sind nebst einer sehr großen Zahl von Kaiserinnen und Nebenfrauen. Die Anzahl der Grabanlagen übersteigt noch jene in den Tungling. Den unbeschreiblichen Zauber des heiligen Hains mit seinen Marmorbauten und farbigen Glasuren, der stillen Grabtempel in den Tälern der Berge, und den Frieden der Abgeschiedenheit im Angesicht der gewaltig aufstrebenden Gebirgsmassen genießt man auch auf der ungeheuren Fläche dieser Anlage. Aber es fehlt hier an der wohltuenden Strenge der Komposition, an der einheitlichen Achse, die bestimmend ist für die Wirkung der

Digitized by Google

Gesamtheit der Gräber. Die Südrichtung ist nicht genügend betont, der Zusammenhang mit der Großen Mauer, die sich in einiger Entfernung in schräger Richtung entlang zieht, nicht klar genug. Hat man das erst einmal erkannt, so vermag selbst die vollendete Schönheit der Einzelheiten mit ihrer tiefen Stimmung das Verlangen nach einer Geschlossenheit im großen nicht zu ersetzen. Aber als Gegenstück zu den Tungling und im Verein mit den Ming-Gräbern erfüllen auch diese Siling ihre Bestimmung, die Hauptstadt und ihre Ebene mit den umgebenden Gebirgen als bedeutsamsten und nördlichsten Punkt des chinesischen Reiches herauszuheben.

Jehol.

Der nördliche Teil Chinas, in dem sich die älteste Geschichte abgespielt hat, und wo fast ständig der Sitz der Regierung gewesen ist, war nun sicherlich auch der Bereich, in dem sich die weiträumige Grundrißgestaltung der chinesischen Bauanlagen entwickelte. Eine weitausschauende Politik, die sich schon seit Jahrhunderten vor Christi Geburt bis auf den Westen Asiens erstreckte, ein umfangreicher Kolonialbesitz und der ständige Verkehr mit Tributärstaaten lenkten ständig den Blick in die Ferne und wiesen den chinesischen Geist immer mehr auf eine großzügige Auffassung und Behandlung aller Dinge hin. Dazu kam der fester werdende Zusammenschluß des eigentlichen Reiches der 18 Provinzen. Dadurch entwickelten sich gerade im Norden, unter den Augen der Herrschergeschlechter, jene großen Baugedanken, denen nur durch ein Hineinziehen der Naturformen selbst in größtem Stile Genüge getan werden konnte. Ein unmittelbares Beispiel, fast ein Beweis dafür, wie sehr umfangreiche Plananlagen mit derartigen politischen Rücksichten verbunden waren, ist die Kaiserliche Sommerresidenz Jehol, 5 Tagereisen nordöstlich von Peking außerhalb der Großen Mauer.

In dem wild zerklüfteten Gebirge im Gebiet des oberen Laufes des Lanho liegt die Stadt Jehol auf der südlichen Abdachung eines Gebirgsausläufers, der auf drei Seiten, im Süden, Osten und Norden, von breiten Tälern umgeben ist, und dem gegenüber andere Bergzüge sich erheben, in ihrer Gesamtheit einen großen Talkessel bildend. Hier hatte seit 1700 bereits der große Kaiser K'anghi (1662—1723) im Anschluß an die Stadt eine ausgedehnte Sommerresidenz geschaffen, die ihm als Standquartier diente für Jagdzüge nach den nördlichen Jagdgründen. Ein Teil des Parks, der von einer Mauer umschlossen ist, liegt in der Ebene, und hier finden sich geräumige Wohnungen, Tempel, Pavillons, Pagoden und Bauwerke aller Art zwischen Seen und Wasserläufen, Wiesen und Waldungen. Vereinzelte andere Bauten in Hainen ziehen sich die hohen Berge hinauf, und darüber türmen sich die nackten Felsen gegen Norden auf, selbst dort oben noch abgegrenzt durch die Linie der Mauer. Der Raum ist groß genug, um unzähliges

Digitized by Google

flüchtiges Damwild zu beherbergen, und ist selbst ein Jagdpark, der sich an den architektonisch strengen Teil der Palastbauten zwanglos anschließt. Die vielgepriesene chinesische Gartenkunst hat hier eines ihrer Meisterstücke geschaffen, bei dem die unerhörte Großartigkeit und Weiträumigkeit der Landschaft und die innige, liebenswürdige Ausbildung der Einzelheiten nur in Gegensatz treten, um sich aufs glücklichste zu ergänzen.

Die Tempel von Jehol.

K'anghi nun war es, der weite Kriegszüge unternahm bis ins Herz Asiens und gegen Ende seiner Regierung Tibet offiziell unter sein Szepter brachte. Schon er begünstigte aus Politik die lamaistische Form des Buddhismus, um die Mongolen und Tibeter sich geneigt zu machen, und aus Dankbarkeit stifteten mongolische Fürsten im Jahre 1713 zwei Tempel, die sie am Fuße der östlichen Berge jenseits des Tales, gegenüber der Sommerresidenz errichteten[1]). Diese bildeten den Anfang einer großen Reihe weiterer Tempel, die der ebenbürtige Enkel von K'anghi, der große Kaiser K'ienlung (1736—1796) in der Zeit nach 1760 errichten ließ. Veranlassung dazu war die beendete Unterwerfung der Dsungaren in Turkestan durch blutige Kämpfe und die Verpflanzung eines Teiles jener Völker nach Jehol. Hier sollten diese Leute durch die ihnen vertrauten Tempel an ihre Heimat erinnert werden und es nach Hause berichten können, wie sehr der — ebenfalls äußerst politische — Kaiser K'ienlung Rücksicht nahm auf ihre Religion. Für die meisten dieser Tempel, die innerhalb der nächsten Jahrzehnte erbaut wurden, sind deshalb Motive aus Turkestan und Tibet verwendet, ja einige sollen sogar Nachahmungen sein, der eine, Ili miao genannt, eines Tempels in dem westlichen Gebiet Ili, zwei andere gar von Potala, der Burg des Dalai lama, und von Tashilumbo, der Burg des Panchen Erdeni lama, der i. J. 1780 persönlich zur Feier des 70. Geburtstages des Kaisers erschien. Natürlich trifft das Wort Nachahmung nur in den allgemeinsten Zügen zu, denn trotz der fremden Motive sind es alles vollkommen chinesisch durchgebildete Bauten.

Die Gesamtanordnung aller dieser Tempel, zusammen 12 an der Zahl, ist nun als wahrhaft großartig zu bezeichnen. Gegenüber der flachen Ostseite des Sommerparkes bauen sich vier Tempel auf, und gegenüber den jäh abstürzenden Grenzbergen der Nordseite die übrigen 8 Tempel jenseits der Täler am Abhange des Gebirges. Fast alle weisen mit ihren Achsen auf den Sommerpalast; es sind also die östlichen nach Westen, die nördlichen nach Süden orientiert; im Nordosten des Palastes strebt, diesmal ausnahmsweise in der Ebene gelegen, eine schlanke Pagode als Sinnbild eines guten Fengshui

[1]) Franke: Beschreibung des Jehol-Gebiets. 1902.

Digitized by Google

in die Höhe. Man vergegenwärtige sich, daß der Umfang des Parkes etwa 10 km, und daß die Länge jeder Tempelreihe, im Osten wie im Norden, etwa 6—7 km betragen mag. Der große Wurf der Anordnung inmitten der bizarren Formen des Gebirges, die spielende Bewältigung des Raumes und der Natur selbst zu Gunsten eines einheitlichen Baugedankens, das erweckt hier um so größere Bewunderung, als die Gestaltung der Tempel inmitten ihrer Haine im einzelnen nun wieder nicht nur rein künstlerisch sehr hoch steht, sondern uns auch durch den symbolischen Zug der chinesischen religiösen Architektur einen eigenartigen Zusammenklang der religiösen Ideale Asiens und Chinas darbietet. Und diese stehen in engem Zusammenhange mit der Auffassung von der Natur.

Symbolische Baukunst.

Die wichtigsten der Tempel zeigen als Hauptbestandteil einen Zentralbau inmitten einer quadratischen Anlage, die meist aus umlaufenden Umgängen besteht und in der Mitte jeder Seite ein Tor aufweist. Es ist das die Darstellung der spirituellen Welt Buddhas, die als heilige Burg gedacht wird mit vier Toren, vier Ecktürmen, wie eine Stadt, mit dem Heiligtum in der Mitte, entsprechend der Aufteilung der sichtbaren Welt nach den vier Himmelsrichtungen. Zuweilen sind auch die vier Tore mit Türmen überbaut, und es ergibt sich so eine Achtzahl, in deren symbolischer Bedeutung der Buddhismus mit der alt-chinesischen Anschauung sich begegnet. Die Mitte zählt der Chinese allemal mit und gelangt so zu seinen bekannten fünf Himmelsrichtungen, aber auch zu der Neun-Zahl, die gleichfalls eine grundlegende Bedeutung für die chinesische Philosophie besitzt. Diese gemeinsame Zahlenmystik war und ist ein wichtiges Bindeglied zwischen den Völkern Süd- und Zentral-Asiens und den Chinesen. Den umfangreichsten Gebrauch von ihr macht wohl der Lamaismus, und das ist der Grund, weshalb man gerade bei lamaistischen Bauten, wie hier in Jehol, sie zum klarsten, sichtbaren Ausdruck gebracht hat. Auf den Ecken des oft mehrstöckigen Umgangs umgeben vier Pavillons den Zentralbau oder auch in weiterem Umkreise vier und acht Türmchen in Form von Flaschenpagoden. Am eindrucksvollsten in dieser Beziehung ist der „Tempel der alldurchdringenden Freude". Über einer doppelten, quadratischen Terrasse erhebt sich ein Rundbau, der dem Himmelstempel in Peking ähnelt und wie dieser mit blau glasierten Ziegeln gedeckt ist. Das Rund als Symbol des männlichen Himmels über dem Viereck als dem Symbol der weiblichen Erde gibt den Hinweis auf den Dualismus der bewegenden, aber zur Einheit verbundenen Kräfte. Auf der unteren Terrasse stehen auf Marmorsockeln acht wunderschöne Flaschenpagoden aus glasiertem Ton in verschiedenen Farben und zwar je eine auf den vier Ecken und in der Mitte der Seiten.

Digitized by Google

Stellt diese Gruppe für sich das Weltsystem dar, so bedeutet der umschließende Säulengang mit den vier Toren die Form der Burg oder Stadt, unter der man sich jenes System zu denken hat. Der Lamaismus von Tibet zog die Konsequenz und stellte diese Burg als gewaltiges Bauwerk mit trotzigen Mauern hin, das für den Bösen uneinnehmbar sei. Solche Trutzbauten sind hier in Jehol die erwähnten Nachahmungen von Potala und Tashilumbo. Gerade in der wilden Gebirgsgegend und im Rahmen der allgemeinen Anlage von Park, Palästen und Tempeln üben sie eine mächtige Wirkung aus.

Daß der Lamaismus als die bizarrste Form des Buddhismus bis auf den heutigen Tag in China eine Art von Vorzugsstellung genießt, trotzdem er dem breiten Volke fremd und den gebildeten Literaten ganz und gar nicht angenehm ist, hat außer den politischen Rücksichten der Regierung noch gewisse innere, religiöse Gründe. Tibet, als das höchste bewohnte Land Zentral-Asiens, lenkt die Blicke des Chinesen zu den höchsten Gebirgen, dem Himalaya und besonders dem Kuenlun, den er als den Vater aller Gebirge seines Landes ansieht. Dort entspringen die großen Ströme und trugen von dort den Boden herab; an jenen Orten, mit denen sich zahlreiche mythologische Vorstellungen und Sagen verbinden, ist man dem Himmel am nächsten. Bei dem Sehnen nach den höchsten Dingen der Welt denkt der Chinese an jene Berge des innersten Asiens. Für ihn deckt sich der ideale Begriff mit dem realen und läutert sich an diesem. So ist ihm denn auch Tibet, als das höchste Land, als der Sitz der Gelben Lehre, bis zu einem gewissen Grade die Verkörperung der höchsten, allerdings einer recht mystischen Weisheit. Nur widerstrebend gibt er diesem, mehr latenten Gefühle Ausdruck, zahlreiche Inschriften und Aussprüche legen aber Zeugnis davon ab.

Heilige Berge.

Es erschien wichtig, auf diese Beziehung zwischen Religion und Bodengestaltung hinzuweisen, denn sie gibt uns den Schlüssel zu einem ähnlichen, aber früheren, unabhängigen und echt chinesischen Gedanken, nämlich dem der heiligen Berge Chinas. Das ganze Land ist nach den Himmelsrichtungen in großzügigster Weise religiös und orographisch aufgeteilt durch die fünf heiligen Berge, deren je einer im Zentrum, Norden, Süden, Osten und Westen gelegen ist. Im allgemeinen sind sie absolut die höchsten in ihrem Bereiche, immer aber ganz besonders auffallend durch ihre Form und jedenfalls alle schon seit uralter Zeit heilig gewesen. Die Konzeption dieser Berge, von denen der südlichste erst in relativ später Zeit in die Fünfzahl aufgenommen wurde, kennzeichnet in hohem Maße das Bedürfnis der Chinesen, eine Kongruenz festzustellen zwischen ihren religiös-philosophischen Überzeugungen und der Natur selbst. Nunmehr bedeutet die Fünfzahl der Berge das gleiche wie etwa ein Tempel in Jehol mit seinem

Digitized by Google

Zentralbau und den vier Pavillons und Pagoden und Toren, das ganze Land ist als ein Tempel angesehen, man kann von einer Architektur des Landes sprechen. Wahrlich, ein Gedanke von kaum zu überbietender Großartigkeit. Man spann diesen Gedanken weiter und machte aus jedem dieser Berge wieder für sich ein Abbild des Weltsystems, machte ihn zugänglich durch vier Tore, entsprechend den Himmelsrichtungen, und erblickt eine Bestätigung dieser Auffassung durch den Himmel selbst, wenn z. B. der westliche Berg Huashan in der Provinz Shensi für sich wieder durch die Gunst der Natur aus einem System von fünf Spitzen besteht, die in der rituell geforderten Weise angeordnet sind.

Diese heiligen Berge nun, die als günstiges Fengshui die Einflüsse der Erde und des Himmels aufs glücklichste miteinander ausgleichen, bilden wegen dieser ihrer Heiligkeit das jährliche Ziel für ungezählte Pilgerscharen und sind mit zahllosen kleineren und größeren Tempeln bedeckt. Als landschaftliche Höhepunkte gaben sie Veranlassung zur Erbauung von Tempeln, die zu den eindrucksvollsten von China gehören. Zu den Füßen jedes dieser Berge breitet sich ein solcher Tempel aus, nach feststehenden, sicherlich uralten Regeln erbaut und in unmittelbare Beziehung gesetzt zu seinem Berge. Als typisches Beispiel gelte der östliche, der älteste und berühmteste, der T'aishan in der Provinz Shantung, der sich bis zur Höhe von 1540 m unmittelbar aus der Ebene erhebt. Auf seiner Südseite liegt in dieser Ebene im Abstand von einigen Kilometern der riesengroße Tempel, dessen rechteckige Umfassungsmauern, bei einem Umfang von beinahe 1400 m, auf ihren Ecken Turmbauten tragen und in der Mitte ihrer vier Seiten je einen Torbau zeigen. Die Hauptachse des Tempels setzt sich nach Süden zu fort in einer großen Zahl von Vortempeln, Brücken und Ehrenpforten und bildet zugleich eine Hauptachse der Bezirksstadt, die ihrerseits mit der rechteckigen Stadtmauer den Tempel umschließt. Nach Norden weist die Achse fast genau auf den Gipfel des heiligen Berges. Dort oben erhebt sich als Krönung des Ganzen der Tempel des Yühuang, des Edelsteinkaisers, der als eine populäre, überall verehrte Erscheinung des höchsten Gottes Shangti aufgefaßt wird und mit Vorliebe auf den höchsten Spitzen der Berge heimisch gedacht ist, wo Himmel und Erde sich berühren. Unten in der Ebene im Haupttempel thront an heiligster Stelle der Geist des Berges T'aishan, als eine lokale Teilerscheinung, eine Emanation jenes allgemein gedachten Gottes. So stehen diese beiden in enger Wechselwirkung und lassen erkennen, wie sehr die Landschaft, die Natur selbst durch die Werke der Baukunst einen religiösen Inhalt erhält, und wie sehr diese drei Faktoren gegenseitig in ihrer Wirkung sich steigern.

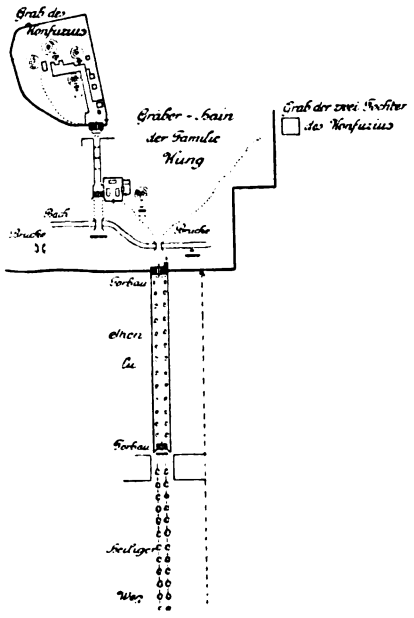
Küfu.

Ein weiteres Beispiel für die Weiträumigkeit derartiger Tempelanlagen,

Digitized by Google

zugleich unter Anlehnung an den gleichen Gedanken der Emanation des Zeitlichen, des Sichtbaren und Begreifbaren, aus dem Ewigen bietet der Haupttempel des Konfuzius in seiner Heimat Küfu, der kleinen Kreisstadt nur eine Tagereise südlich vom heiligen Berge T'aishan. (Abbild. 16.) Auch die Achse dieses vornehmsten Tempels des chinesischen Weisen bildet, bei einer Länge von 700 m, zugleich eine Hauptachse der Stadt. Das südliche Stadttor ist zugleich das ideelle Eingangstor des Tempels und vor der Stadtmauer eine Zypressenallee von 300 m Länge der eigentliche Zugang zu ihm. Durch das Nordtor der Stadt führt der heilige Weg von 1½ km Länge in

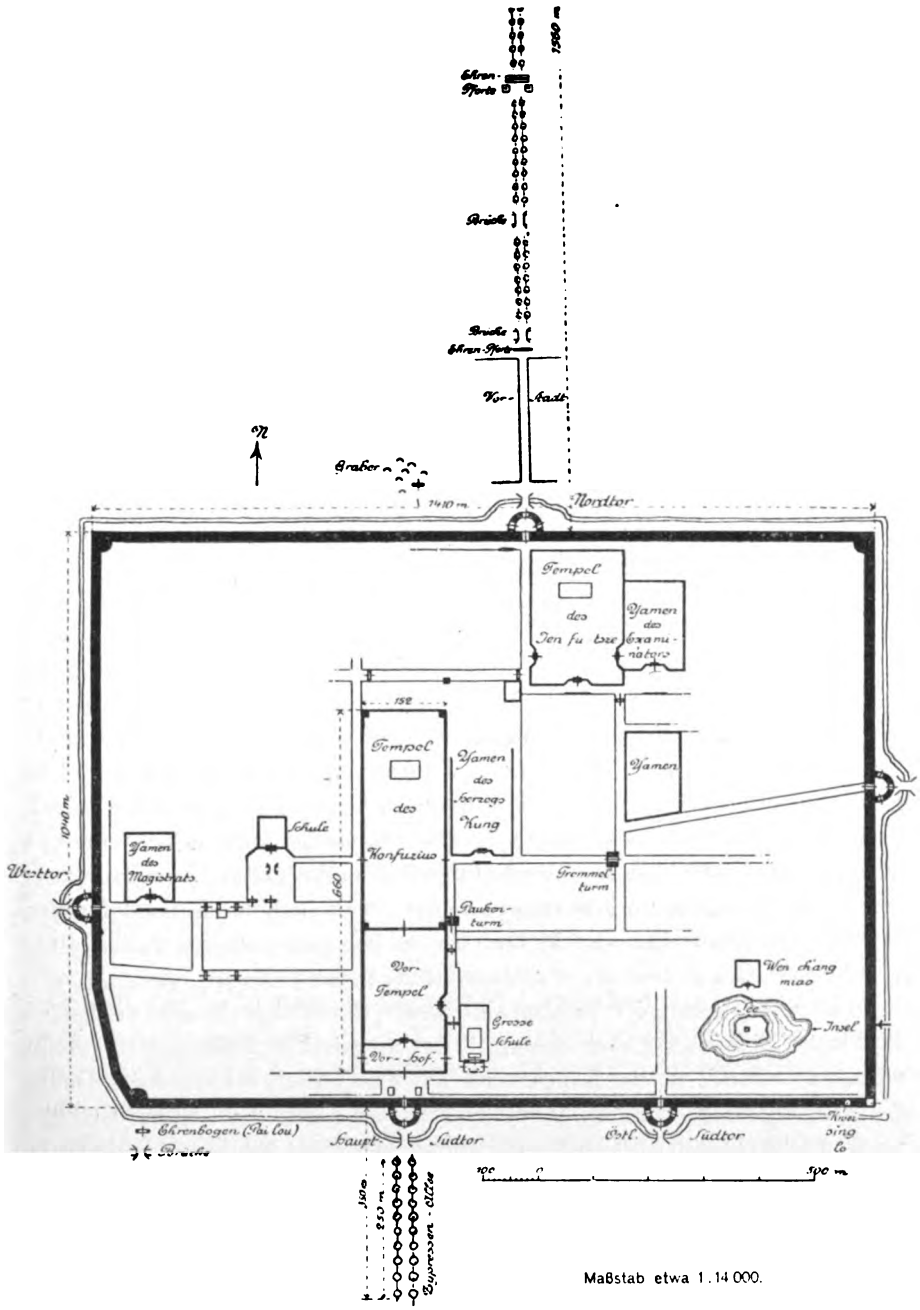
Zu Abbild. 16.



gerader Richtung von Süden nach Norden als Zypressenallee über Brücken und durch zahlreiche Ehrenpforten und Tore zu dem ausgedehnten, von einer Mauer umwehrten Friedhof der Nachkommen aus dem Geschlechte des Konfuzius. Dieser dichte, heilige Hain ist erfüllt mit einfachen und reichen Gräbern, unter denen das des Konfuzius selbst bei einfacher äußerer Gestaltung das vornehmste ist. Es befindet sich fast genau in der Hauptachse des Tempels der Stadt, bildet also deren Endpunkt im Norden und erweckt den Gedanken daran, daß die Statue des Weisen im Tempel, im Süden, nur ein sichtbares Symbol für die letzte Vollendung im Tode ist. Wenn die Menschen jener Figur Verehrung bezeigen, so gilt das im Grunde dem im Tode zum Gott gewordenen Geist. Die zahlreichen Höfe desTem-

Digitized by Google

Abbild. 16.



Küfu Prov. Shantung. Heimatstadt des Konfuzius mit seinem Tempel und Grab. Aufgenommen und bearbeitet vom Verfasser.

Digitized by Google

pels bilden für sich kleine Haine aus uralten Bäumen. Die innige Verbindung der Gruppen durch Alleen von Zypressen und durch Werke der Baukunst zu einer Gesamtanlage von 3½ km Länge beweist aufs eindringlichste die Gewohnheit der Chinesen, die Landschaft und die Baukunst durch religiöse Ideen selbst da zu einem Ganzen zu vereinigen, wo die natürlichen Bedingungen nicht ohne weiteres gegeben sind. Denn die Gegend von Küfu ist völlig eben und zeigt kaum eine Bodenerhebung. Um so imponierender erscheint die Anlage von Stadt, Tempel, Gräberhain und heiligen Wegen, sobald man sich über den inneren und äußeren Zusammenhang klar geworden ist.

Die große Gelbe Ebene stößt in dieser Gegend von Küfu unmittelbar an das Shantung-Gebirge, dessen höchste Erhebung der heilige Berg T'aishan ist. Bei den verheerenden Überschwemmungen des Gelben Flusses branden die Fluten gegen das feste Bollwerk des Gebirges, das in der chinesischen Anschauung auch zum Überwinder der dämonischen Elemente des Wassers geworden ist, wie es, als Sammler der Wolken, mit dem Segen des Wassers in engster Verbindung steht.

Berg- und Felsentempel.

Es ist kein Zufall, daß die drei mittleren altchinesischen heiligen Berge in der unmittelbaren Nähe des Gelben Flusses auf seiner Südseite liegen. Nächst dem östlichen, dem schon besprochenen T'aishan in Shantung, ist der zentral zwischen den alten Hauptstädten Honanfu und K'aifengfu in der Provinz Honan gelegene Sungshan altberühmt. Und ebenso wie diese beiden ist der westliche Huashan, in der Provinz Shensi unweit der alten Hauptstadt Sianfu, als geheiligtes Bollwerk angesehen gegen die unheilvolle Gewalt der Gewässer des Gelben Stromgebietes. In dieser Linie von Westen nach Osten hat also die Natur selbst nicht nur die Ausbildung der religiösen Gedanken vorgezeichnet, sondern war auch maßgebend für den Verlauf der politischen Geschichte, wie es die Lage der erwähnten alten Hauptstädte ohne weiteres erkennen läßt.

Der Schauplatz der ältesten Geschichte waren ohne Zweifel die beiden Provinzen Shansi, wo noch das Grab des mythischen Kaisers Yao gezeigt wird, und Shensi, wo die Hauptstraße aus dem fernen Westen Asiens mündete. In diesem Gebiet, in dem die bizarre Bodenform des Löß mit Gebirgsmassiven wechselt, mag, begünstigt durch indischen Einfluß, der Gedanke der Höhlenwohnungen, der Höhlen- und Felsentempel und der Felsenskulpturen eine feste Gestalt angenommen haben. Nun ist er über ganz China verbreitet, und überall sieht man Höhlen und eigenartige Felsschluchten mit Tempeln verbunden, die für den Eindruck der Landschaft von entscheidender Bedeutung sind. Die ältesten dürften die Anlagen in jenen beiden Provinzen sein. Bekannt sind die Felsenskulpturen im Norden von

Digitized by Google

Shansi, unweit Tatungfu, nördlich von dem buddhistischen heiligen Berge Wut'aishan. Eine sehr bemerkenswerte Gruppe findet sich südlich von der Hauptstadt T'aiyüenfu auf dem T'ienlungshan, dem „Himmelsdrachenberg".

Am Ausgangspunkt eines 10 km langen Quertales sind in der Nähe des Kammes steil emporragender Gebirgsmassen zahllose Buddhas und Heilige in die Felsen gemeißelt, außen an die Felsenflächen oder innerhalb von Felsenkapellen. Einige Pagoden- und Tempelanbauten lenken bereits aus der Ferne den Blick auf die wirkungsvolle Gruppe. Die Anlage gerade an dieser Stelle hatte eine ganz besondere Bedeutung. Am östlichen Absturz des Gebirgsstockes gegen das Tal des Fen-Flusses, der hier die weite Ebene von T'aiyüenfu bildet, gerade unterhalb jener höchsten Erhebung mit den Felsenbuddhas, aber durch andere Bergrücken getrennt, sprudelt eine ungemein starke Quelle, die in der regen- und wasserarmen Provinz als heiliger Segen angesehen wird. Denn sie versagt nicht, selbst in Zeiten der größten Dürre, und ermöglicht die Bestellung von ausgedehnten Reisfeldern mit dauernd reichem Ertrage — eine vollkommene Ausnahme so weit nördlich. Aus Dankbarkeit hat man um die Quelle einen großen Tempel für viele Götter erbaut. Er besteht aus zahlreichen Baugruppen und zieht sich in Terrassen den Bergabhang hinauf bis zu der höchsten Plattform, von wo man einen schönen Blick auf die Ebene genießt. Jene Steinbuddhas und heiligen Grotten im Innern des Gebirges, Kilometer entfernt, verkörpern den Ursprung der segenspendenden Kraft der Quelle, im Tempel am Rande der Ebene opfert man den Göttern, die hier jene Kraft in die Erscheinung treten lassen, und in der Ebene selbst lebt das Volk und erfreut sich des Nutzens. In eine solch klare Dreiheit ist damit das Wirken der Natur sichtbar zerlegt durch die Werke der Baukunst auf dem Boden religiöser Anschauungen.

Das Kalksteinmassiv des Mienshan, der sich eine Tagereise südlich von diesem Tempel aus dem Löß hoch erhebt, ist ausgezeichnet durch viele und merkwürdige Höhlenbildungen. Die größte Schlucht wird an den steilen Wänden begleitet von Tempeln und Heiligtümern, die stets in Verbindung mit Höhlen angelegt sind und eine Art von Prozessionsweg bilden. Der Weg endet an einem steilen Absturz und in einer nach vorn offenen, riesengroßen Höhle, unter deren überhängenden Platte über 30 Gebäude geschützt liegen. Das ist das größte Heiligtum des Gebirges und ein Wallfahrtsort für zahllose Pilgerscharen, die den Göttern und deren verborgenen Wohnstätten selbst sich nahe wissen, wenn sie der merkwürdigen Schönheit einer erhabenen Natur gegenüber stehen. Ein Doppelgedicht im Tempel lautet:

Digitized by Google

Der Himmel gebar — Die Erde barst
Den gewaltigen Felsen, — Zur heiligen Höhle,
Und in sich birgt er — Und hierher pilgern
Den uralten Buddha. — Von ferne die Menschen.

Allüberall findet man derartige Höhlentempel und Felsenskulpturen in China, jedoch nur an Punkten, die an sich einen besonderen landschaftlichen Reiz zeigen oder für den Verkehr von Wichtigkeit sind. Es muß immer wieder betont werden, daß religiöse Bedeutung sich deckt mit der Schönheit der Landschaft und mit dem Nutzen, den die Natur dem Menschen gewährt. So werden Buddhas und andere Götterfiguren eingemeißelt in Felsflächen, die sich gegenüber von Städten, etwa auf dem jenseitigen Flußufer, auftürmen, oder an ausgezeichneten Stellen von Wegen oder von schiffbaren Wasserläufen. Sogenannte „Tausend-Buddha-Felsen" mit zahllosen Nischen und Figuren finden sich häufig. Oft sind es riesengroße Buddhafiguren von 20—40 m Höhe, die eine religiöse Wacht halten am Wege oder gegenüber der Stadt und eine Art religiösen Roland darstellen. Nur muß man sich vergegenwärtigen, daß dieses Wahrzeichen eines höheren Schutzes aus der Natur selbst herausgeholt und gemeißelt ist. Und da die Natur in pantheistischer Denkweise als beseelt gedacht ist, so erscheinen jene Figuren, und schließlich auch die Tempel in den Felsen, als nichts anderes, als eine Verkörperung eben der Natur-Seele, wie man sie notwendig braucht, um sich mit dem sonst unfaßbaren Geiste der Natur auseinanderzusetzen. Hierher gehören auch die eindrucksvollen Felseninschriften, die heute China eigentümlich sind. Sie sollen nicht nur die Unvergänglichkeit der Inschrift sichern, sondern gerade den Geist der Natur sichtbar verkörpern, wie er vor allem dem Felsen, dem Urahnen der sichtbaren Dinge, immanent ist.

Gedächtnistempel.

Die Art, wie der pantheistische Chinese eine Beseeltheit der Natur immanent wähnt, macht es einleuchtend, daß der hohe Geist berühmter und verdienter Männer als ein unmittelbarer Ausfluß der Natur, vor allem der Stätte ihrer engeren Heimat, angesehen wird. Auch das Wirken solcher Männer in bestimmten Gegenden vermählte ihren Geist dem Schauplatz ihrer Tätigkeit und, wenn diese dem ganzen Lande zugute kam, wie bei Staatsmännern und Feldherren, war es das ganze Vaterland, das sich des segensreichen und dauernden Einflusses jener Heroen bewußt blieb. Diese Vorstellung gab in hervorragendem Maße Veranlassung zur Errichtung von Baudenkmälern, die nicht nur äußerlich dem ehrenden Gedächtnis jener Männer gelten, sondern gerade ihren Geist dauernd mit der näheren Umgebung verbinden sollen. Immer sind derartige Bauten mit zarter Kunst an den richtigen Platz gestellt und wurzeln in der Natur selbst, seien es ein-

Digitized by Google

fache Inschriften auf Steintafeln, oder reichere in Tafelgehäusen oder verschwenderisch ausgebildete Ehrenpforten, wie sie die Wege und Straßen vor und in den Städten begleiten. Auch Gedächtnistürme auf Stadtmauern oder etwa am hohen Flußufer finden sich zuweilen, oder Pavillons, die das Bild der Landschaft eindrucksvoll beleben. Die vorzüglichsten derartiger Gedächtnisbauten sind aber Tempel, die oft in Städten liegen und im Häusermeer fast verschwinden, in kleineren Ortschaften indessen mehr hervortreten, und am wirksamsten sind an bedeutsamen Punkten auf dem flachen Lande oder gar im Gebirge, wenn sie, in heiligen Hainen fast verborgen, von dem Gefühl der Einheit des Menschen mit der Natur Zeugnis ablegen. Alle Arten findet man, einfache Ahnentempel noch blühender Familien, besser ausgestattete Ehrentempel, die der Kaiser erbauen ließ, und endlich Gedächtnistempel für längst vergangene, oft sagenhafte Heroen, die im Laufe der Zeit zum Range von Halbgöttern erhoben sind.

Einer der schönsten derartiger Gedächtnistempel liegt in der Mitte der alten großen Heerstraße, die in sieben Tagereisen über das merkwürdige Gebirge des T'sinlingshan führt und die nördliche Hälfte der Provinz Shensi mit ihrer südlichen Hälfte verbindet. Es ist der Tempel Miaot'aitse, erbaut zum Gedächtnis an Changliang, der etwa 200 v. Chr. dem ersten Kaiser der Han-Dynastie das Reich zusammenschmiedete und damit den Grundstein legte für die nun über 2000 Jahre währende Einheit Chinas. Hier im Gebirge soll seine Heimat gewesen sein, wo er als junger Bursche Schüler eines Berggeistes wurde und damit die Weisheit der Berge erwarb. Im späten Alter, nach einem Leben reich an Erfolgen, kehrte er hierher zurück, wurde selbst ein Geist und wird als solcher bis heute verehrt zusammen mit einem großen taoistischen Pantheon von Göttern, die indessen nur ihn als die lokale Hauptgottheit dieses Platzes erläutern sollen. Der Tempel nimmt einen kleinen Talkessel ein, den Treffpunkt von drei Tälern, liegt selbst in alten Bäumen fast verborgen und wird von dichten Waldungen der umgebenden Höhen und von 72 heiligen Höhlen umkränzt. Die hinreichend großzügige Plananlage und eine wunderschöne, anmutige Ausbildung der baulichen Details ergänzen sich aufs glücklichste, einige Pavillons mit geschwungenen Dächern krönen in geschickter Weise die Hügel, Torbauten teilen das Ganze als Gruppe ab, und selten hatte ich in stärkerem Maße als hier den Eindruck, daß ein Tempel der inneren Idee und den äußeren Formen nach aus der Umgebung aufs natürlichste herauswächst.

Szech'uan.

Der beschriebene Tempel liegt im südlichen Teile der Provinz Shensi. Hier werden die Formen der Architektur lieblicher, auch die Grundrißbildung der Tempel und Paläste ist bei der wachsenden Dichte der Bevölke-

Digitized by Google

rung nicht mehr so großartig, wie in den Ebenen des Nordens, und die Bauten schmiegen sich noch mehr der Natur an. In erhöhtem Maße ist das der Fall in der Provinz Szech'uan, dem schönsten und reichsten Teile von China.

Als Kulturland in des Wortes umfassendster Bedeutung kommt nur die östliche Hälfte dieser Provinz in betracht gegenüber der wenig erschlossenen westlichen Hälfte mit ihren hohen Gebirgen und mit ihrer Bevölkerung von Tibetern oder Ureinwohnern. In jenem östlichen Teile aber haben die Gunst der Natur und der Fleiß der Menschen Bilder der Landschaft und Werke der Kunst geschaffen, die in ihrem harmonischen Zusammenklang kaum irgendwo übertroffen werden. Der Wechsel von hohen und mittleren Gebirgen, von Hügelland und Ebenen, der Überfluß an Wasserstraßen, der Segen reicher und gleichmäßiger Niederschläge, ein mildes Klima, das oft Ernten das ganze Jahr hindurch ermöglicht, die Fruchtbarkeit und große Zahl von Nutzpflanzen, alles das schuf die Vorbedingung für dichte Siedelung, für Wohlstand und Frohsinn. Die Freude am Leben und an der Natur ließ die künstlerische Phantasie des Szech'uanesen in besonderem Maße sich entwickeln, und das Ergebnis davon waren dichterische Begabung, gesteigertes Bedürfnis nach Farben und nach gefälligen Bauformen, und vor allem ein inniges Verhältnis zu dem Erdboden und dem Lande, in dessen Schönheit und Segen die Götter selbst sich offenbaren. Dem Ausdruck dieses Gedankens dienen die zahllosen Werke der Kunst, denen man auf einer Wanderung durch Szech'uan fast auf Schritt und Tritt begegnet, und die das Entzücken aller Reisenden gebildet haben.

Die Tempelbauten in den Städten wie auf dem Lande überragen an Zahl die aller anderen Provinzen. Ausgedehnte Wälder und Haine führen zu den Anlagen und umgeben sie. Pagoden krönen die Bergspitzen, Weihrauch-Türme schmücken Tempel und Dörfer, Ehren-Masten umgeben Altäre und Gräber, die Aufbauten der Stadtmauern und ihrer Tore streben graziös in die Luft. Wegaltäre, meist für die Götter des Erdbodens und des Reichtums, begleiten die Straßen, Gedenksteine und Inschriften, oft in großen Gruppen, Ehrenpforten aus rotem Sandstein und Pavillons beleben die Umgebung von Ortschaften, merkwürdige Punkte, wie Wasserfälle, Felsbildungen, Wegkreuzungen, Pässe sind betont durch Steine und Altäre für die Schutzgottheiten oder durch Inschrifttafeln, auf denen die Schönheit des Landes, die Gunst der Götter oder geschichtliche Ereignisse gepriesen werden. Jede irgendwie ausgezeichnete Naturform, der Umriß eines Berges oder die Gestaltung eines Flusses oder der Ebene, ist mit Phantasie in Beziehung gesetzt zu mythologischen Gedanken und Begebenheiten, und die kurzen, gehaltvollen Namen und Erzählungen sind in aller Munde. Am hervorstechendsten ist aber gerade in Szech'uan die große Zahl von Ge-

Digitized by Google

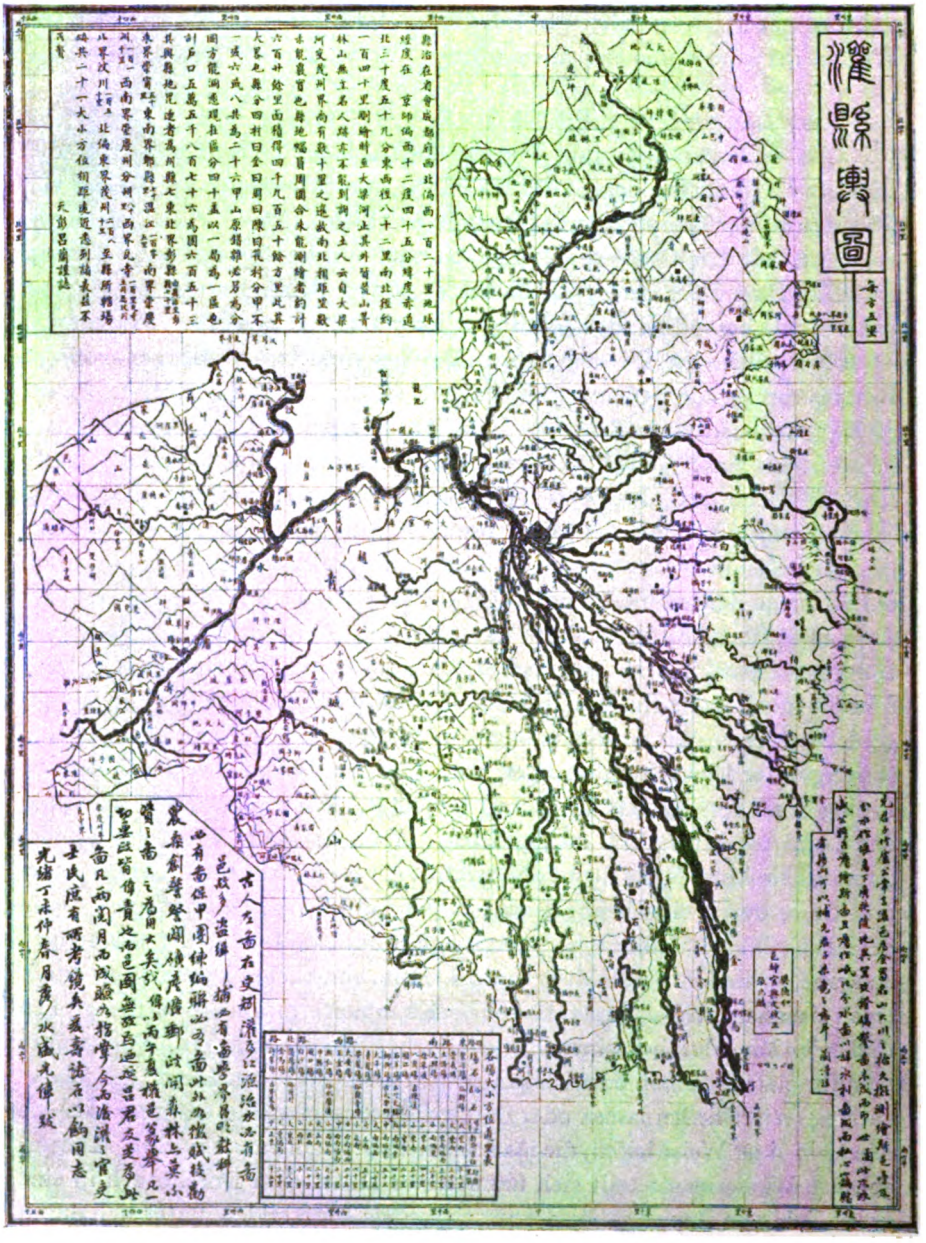
dächtnistempeln für berühmte Männer, deren Wirken mit dem Geiste des Landes in Verbindung gebracht wird. Die Tempel bilden meist weithin sichtbar einen Bestandteil der Landschaft und lassen schon äußerlich das Wirken der Natur und der menschlichen Tat als Einheit erscheinen.

Die Ebene von Ch'engtufu.

Als bedeutsamstes und klarstes Beispiel gelte der Tempel für den Ingenieur Liping bei der Stadt Kuanhien am Westrande der Ebene von Ch'engtufu, der Hauptstadt der Provinz Szech'uan. Diese Ebene, flach wie ein Tisch, hat eine Größe etwa von 6200 qkm und ist von äußerster Fruchtbarkeit. Ihrer Merkwürdigkeit halber ist sie von Reisenden und Geographen stets durch besondere Betrachtungen ausgezeichnet worden. Merkwürdig ist schon allein die Tatsache ihres Daseins inmitten gewaltiger Gebirge. Ihre hervorragende Bedeutung aber erhält sie durch ihre Lage gerade an der Stelle, wo die drei großen, für China grundlegenden Gebirgssysteme sich scharen: das von SW nach NO streichende Sinische, das meriodinalgerichtete Hinterindische und das West-Ost ziehende Kuenlun-System. Eigenartig ist auch das Vorkommen der „Feuerbrunnen", aus denen Salzsole und Leuchtgas aus Tiefen über 1500 m gefördert wird, und die in einiger Entfernung von der Ebene in dem südlichen und östlichen Hügellande in reicher Zahl erbohrt sind. Die Ebene bildete sich im Laufe der Zeiträume wohl durch Aufschüttung. Sie tritt uns in historischer Zeit, im ersten Jahrtausend v. Chr., schärfer noch in mythischen Berichten über die ältere Zeit, als ein Sumpfgebiet entgegen, das unregelmäßig von Wasserläufen durchzogen war und ständig unter Überschwemmungen litt. In einem Buche über den Ingenieur Liping wird von älteren Versuchen berichtet, dem Unheil zu steuern und das Land fruchtbringend zu gestalten. Aber erst dem Vater des Liping, dann in erhöhtem Maße dem Sohne selbst, der etwa um Christi Geburt lebte, glückte es durch eingehende Kenntnis der natürlichen Bedingungen, durch geniale Gedanken und durch Tatkraft, eine dauernde Lösung der schwierigen Aufgabe zu finden. (Abbild. 17 und 18.) Ein künstlicher Durchbruch durch einen eisenharten Konglomeratfelsen bei Kuanhien ermöglichte es, den großen reißenden Min-Fluß bei seinem Eintritt in die Ebene abzufangen. Nun konnte man ihn nach Belieben entweder in seinem alten Bette am Rande der Ebene entlang weiterfließen lassen oder durch die neugeschaffene Öffnung über die Ebene in einer Weise leiten, die man selbst zu bestimmen vermochte. Die ungeheure Wassermasse teilt sich unmittelbar hinter dem Durchbruch in eine große Zahl von Armen, die jeder für sich einen Fluß bilden, unter sich durch Ableitungen verbunden sind und weiterhin mit unzähligen Abzweigen und kleinen Gräben ein dichtes Netz bilden, in dem das Wasser mit starkem Gefälle gegen Südosten die Ebene durchströmt. Sie bildet im Sommer ein

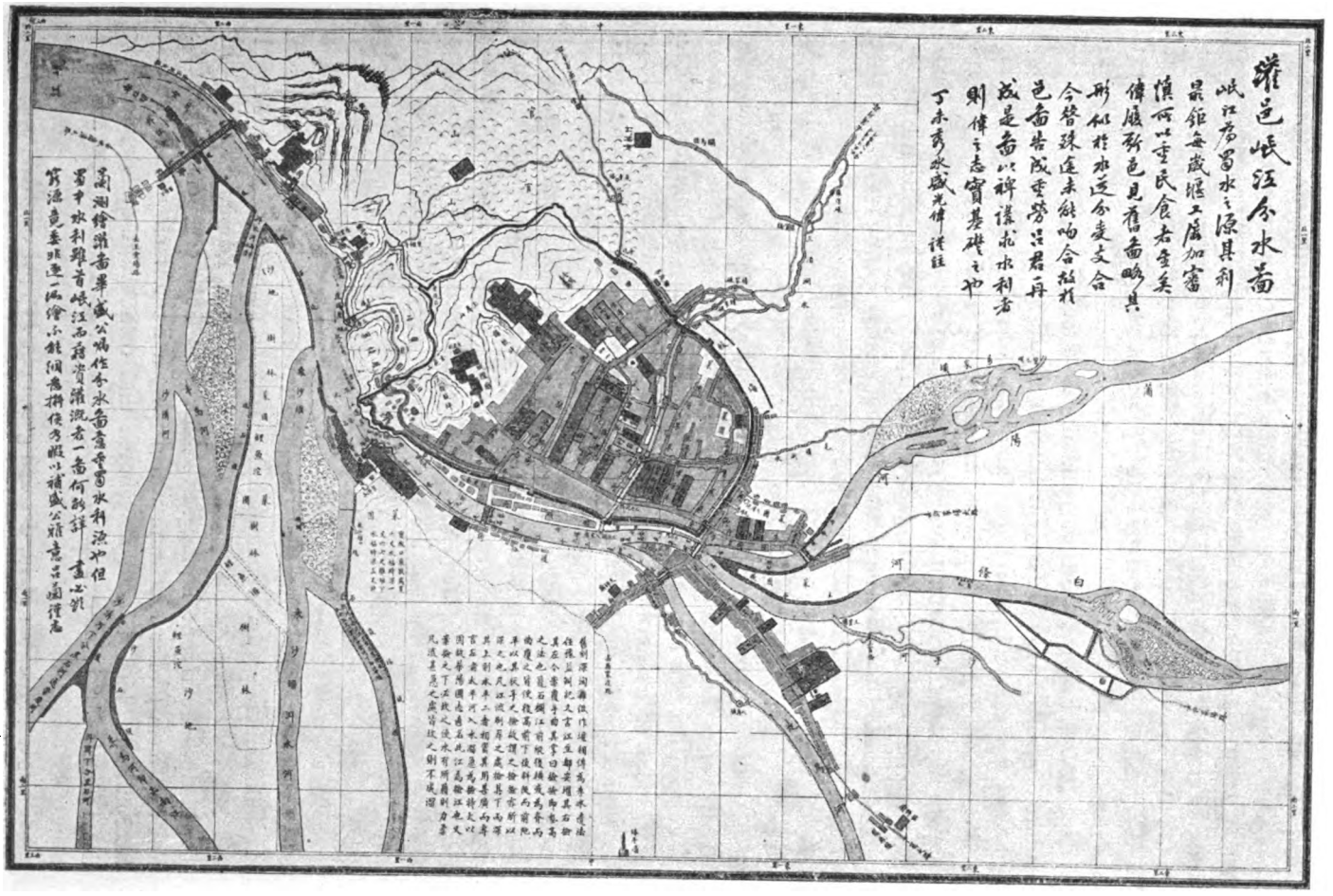
Digitized by Google

Abbild. 17.



Bewässerung der Ebene von Ch'engtufu, Prov. Szech'uan.
Verzweigung des Min-Flusses bei Kuanhien.
Nach einem chinesischen Original.

Digitized by Google



Durchstich des Liping durch den Felsen.

Kuanhien in der Prov. Szech'uan und die Verzweigung des Min-Flusses über die Ebene von Ch'engtufu.
Nach einem chinesischen Original.

Digitized by Google

einziges großes Reisfeld. Das ist der heutige geregelte Zustand. Der ist aber erst erreicht worden und wird aufrecht erhalten durch die jährliche Arbeit der ganzen Bevölkerung. Im Winter wird der Fluß aus der Ebene und aus diesen Kanälen in sein gewöhnliches Bett abgelenkt, ganz oder nur zum Teil, die trockenen Betten aller jener Wasseradern werden ausgebaggert, vertieft, und die Erde wird auf die Felder gebracht, entsprechend der Weisung des Liping:

„Haltet das Flußbett tief und die Dämme niedrig".

Dadurch erst ist im Laufe der Jahrtausende die Ebene so geworden, wie sie sich uns heute darbietet, durch die einmütige, dauernde Arbeit von Millionen Menschen. So wurde und wird sie fernerhin noch erhöht, immer besser geregelt, vergrößert und fruchtbarer gemacht. Es ist hier in größtem Maßstabe erreicht, daß durch eine gemeinsame Arbeit für ein einziges großes Ziel, das wieder dem einzelnen zugute kommt, das Landschaftsbild selbst verändert und das Dämonische der Natur bezwungen wird.

Tempel des Liping.

Als dem Urheber des Segens zollt natürlich die Bevölkerung der Ebene dem Ingenieur Liping religiösen Dank, und weiterhin gilt er in der ganzen Provinz, in der der Reisbau die erste Stelle einnimmt, als segenbringender Geist, sodaß er geradezu den Beinamen „Herr von Szech'uan" erhalten hat. Als solchem sind ihm überall Altäre und Tempel errichtet an den hervorragendsten Punkten der Landschaft, an Wegen, an Berghängen, in Tälern inmitten des Reismeers und in den Dörfern und Städten. In größeren Tempeln, die anderen Zwecken dienen, fehlt fast nie seine Statue. Inschriften an den großen Brücken, deren man in der Ebene oft an einem Vormittag vier und fünf passiert, mahnen den Reisenden an ihn, ja seine Heiligkeit erstreckt sich sogar bis auf die Nachbarprovinzen. Gerade aber an dem bedeutendsten Punkte seiner Wirksamkeit, oberhalb des Durchbruches bei Kuanhien, befindet sich sein Haupttempel.

An einer Berglehne, die sich vom Ufer des Minflusses steil erhebt, baut sich der ausgedehnte Tempel auf mit seinen Vorhöfen und Toren, zu denen ein künstliches System monumentaler Treppen führt. An einer Anzahl von Höfen liegen die Götterhallen, Wohnungen und Empfangsräume. In der Haupthalle thront Liping selbst, der zum Gott erhobene Ingenieur. Ein ungemein großer Reichtum von gefälligen Bauformen, von Farbe und Skulptur ist hier überall aufgeboten und rechtfertigt die Bezeichnung des Tempels als eines der schönsten in China. Vom anderen Ufer aus sieht man die straffen, aber anmutigen Linien der Dächer und Türmchen herausragen aus dem dichten Hain, der den gesamten Tempel erfüllt und umgibt. Etwas oberhalb führt eine 250 m lange Hängebrücke aus Bambusseilen

Digitized by Google

in fünf Öffnungen über den Strom. (Siehe Abbild. 13.) Die klaren Bogenlinien der Seile, die scharfen Punkte der Brückenjoche, die festen Massen der Brückenköpfe bringen einen strengen Ton in das liebliche Landschaftsbild, das in der Ferne von mehreren Ketten sich auftürmender Gebirge in lebhaftem Umriß begrenzt wird. Einige steile Klippen nahe der Stadt tragen Pavillons und Tempelchen, die ihr im Verein mit einer hohen, im Süden auf dem anderen Flußufer gelegenen Pagode ein glückliches Fengshui verleihen. Die Stadt Kuanhien bildet einen Brennpunkt für den Handel nach den nördlich gelegenen Gebieten der Ureinwohner und hat als solcher eine hohe wirtschaftliche Bedeutung. Als Ausgangspunkt der Bewässerung der Ebene von Ch'engtufu hat sie ferner bei der schönsten landschaftlichen Lage eine wichtige geographische und ideelle Bedeutung, die von den Chinesen durch den Tempel für Liping und durch zahlreiche andere Kultbauten religiös und künstlerisch unterstrichen wird. Endlich hat der Punkt eine geologische Bedeutung im weitesten Sinne als Treffpunkt der drei chinesischen Gebirgsketten, wie es oben für die Ebene dargelegt wurde. Selten decken sich so vollkommen wie hier Schönheit der Natur, der Nutzen der Menschen und das Bedürfnis nach religiöser und künstlerischer Verklärung merkwürdiger Bedingungen, die von der Natur selbst geschaffen wurden.

Der heilige Berg Omishan.

In diesem Gebiet, wo die drei großen Gebirgsketten zusammenstoßen, als Südecke des rechtwinkligen Dreiecks, wenn man es so nennen kann, liegt einige Tagereisen südlich von Kuanhien der westliche buddhistische heilige Berg, der Omishan, ungefähr auf einer Länge mit Yachoufu, welches die letzte noch eigentlich chinesische Stadt ist auf der großen Straße über Batang nach Tibet. Sie war der westlichste Punkt meiner Reise. Der Omishan ist, bei einer Höhe von mehr als 3300 m, mit seinen steilen Abstürzen und schwierigen Zugängen einer der eigenartigsten Berge von China. Er zählt zu der Gruppe der vier buddhistischen heiligen Berge, deren jeder einem der vier großen Bodhisatvas geweiht ist, und die mit den fünf altchinesischen heiligen Bergen eine Neunzahl bilden. Diesem im fernsten Westen gelegenen Omishan entspricht im fernsten Osten der heilige Inselberg der Kuanyin, der Göttin der Barmherzigkeit, nämlich P'ut'oshan im Chusan-Archipel. Beide Berge liegen etwa auf dem 30. Breitengrad. Ihre Verbindungslinie bildet mithin eine spirituelle Achse quer durch das ganze Reich. Es gehört das zu den großen Gedanken der Chinesen. Der Omishan, in dessen Schatten eine Kreisstadt gleichen Namens liegt, verleiht dem Landschaftsbilde weithin seinen Charakter. Er ist bedeckt mit zahllosen Heiligtümern und bedeutet für Hunderttausende ihr jährliches Wallfahrtsziel. Die Chinesen betrachten ihn als Vorposten der höchsten und heiligsten Ge-

Digitized by Google

birge Zentral-Asiens, als deren Verkörperung ihnen in erster Linie der Kuenlun gilt. Eine Inschrift auf dem Berge lautet:

„Hier fühlt man den Pulsschlag des Kuenlun".

Sein Gipfel, den eine Anzahl Holztempel krönt, ist nur wenige Sommermonate schneefrei, aber selbst dann meist in dichte kalte Nebel gehüllt. Als ich sah, wie dort oben die Priester in völliger Abgeschiedenheit von der Welt den Göttern Gebet und Weihrauch darbrachten, gewann ich die starke Überzeugung, wie sehr sie sich als Beauftragte des Volkes aus der Ebene fühlten und wie nahe sie sich besonders hier ihren Göttern wähnten. Einen ähnlichen Eindruck hatte ich erhalten bei einem früheren Besuch der heiligen Insel P'ut'o im östlichen Meere, wo die Priester in ihrer Weltferne zwar dem Volke und seinem Leben auch weit entrückt, gerade dadurch aber als die berufenen Mittler zwischen ihm und den Göttern erschienen. Jetzt schlossen sich die beiden Empfindungen zu einem Ganzen quer über China hinweg als eine Art geistiger Achse, und der Gedanke erhielt seinen eigenen Reiz dadurch, daß der Yangtse selbst es ist, der diese Verbindung in natürlichster Weise auch äußerlich herstellt. Denn unweit des Omishan fließt er vorbei, und P'ut'o liegt nicht gar zu weit von seiner Mündung entfernt.

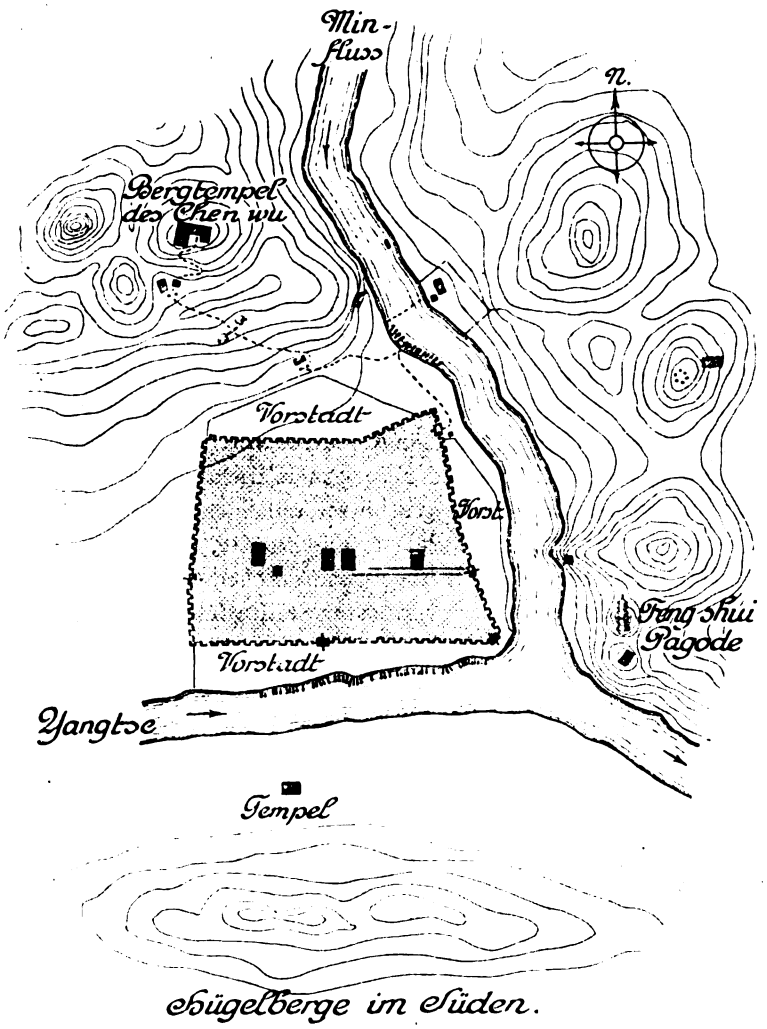
Städtebilder.

Die Fahrt den Yangtse abwärts entrollt dem Reisenden eine Reihe der schönsten Städtebilder. Gerade in Szech'uan ist die Lage der Städte von besonders hohem Reiz. Kuanhien gab bereits ein Beispiel. Schon die nächste große Stadt am Omishan, Kiatingfu, zeigt alle Merkmale einer glücklichen Lage, gesteigert durch Werke der Baukunst. In ähnlicher Weise bauen sich aber auch die meisten folgenden Städte auf am Yangtse wie auch an den übrigen zahlreichen natürlichen Wasserstraßen dieser Provinz, Suifu am Zusammenfluß des Min-Flusses und des Yangtse, weiterhin Luchou, Ch'ungk'ing und Wanhien. Der Idealtypus ist etwa folgender. (Abbild. 19.) Im Süden fließt ein Fluß von West nach Ost, im Osten ein anderer von Nord nach Süd, beide treffen sich an der Südostecke einer leicht ansteigenden Fläche, auf der die Stadt im Winkel der beiden Flüsse liegt. Im Nord-Nordwesten erhebt sich ein größerer Berg, an dem die Stadt gewissermaßen hängt, und der als Sitz ihres Urahnen, ihres Geistes, angesehen wird. Er ist bekrönt von Tempeln für taoistische Götter, unter denen der Chenwu als unmittelbarer Beschützer der Stadt eine hervorragende Rolle einnimmt. Die umlaufende zinnenbekrönte Stadtmauer öffnet sich durch eindrucksvolle Torbauten zum Flusse und ist an der Südostecke besonders betont durch einen graziösen Aufbau meist für den K'ueising, den Gott der Literatur. — Sie umschließt entweder jenen Berg im Nordwest oder läßt ihn frei. Zuweilen vereinigt eine Pagode innerhalb der Stadt in der Nähe des Chenwu-Berges

Digitized by Google

die günstigen Einflüsse eines guten Fengshui und bildet im Verein mit den Tempeln das Gegengewicht gegen die eigentliche Fengshui-Pagode, die meist als imposantes Bauwerk im Südosten der Stadt, jenseits des östlichen

Abbild. 19.



Lageplan der Stadt Suifu Prov. Szech'uan.

oder südlichen Flusses, in einiger Entfernung auf einem Berge in die Luft ragt. Hier, von wo man gewöhnlich einen prächtigen Blick auf die Stadt und die beiden Ströme genießt, sind nun auch oft noch weitere Heiligtümer angelegt, Tempel für buddhistische und taoistische Gottheiten, für berühmte,

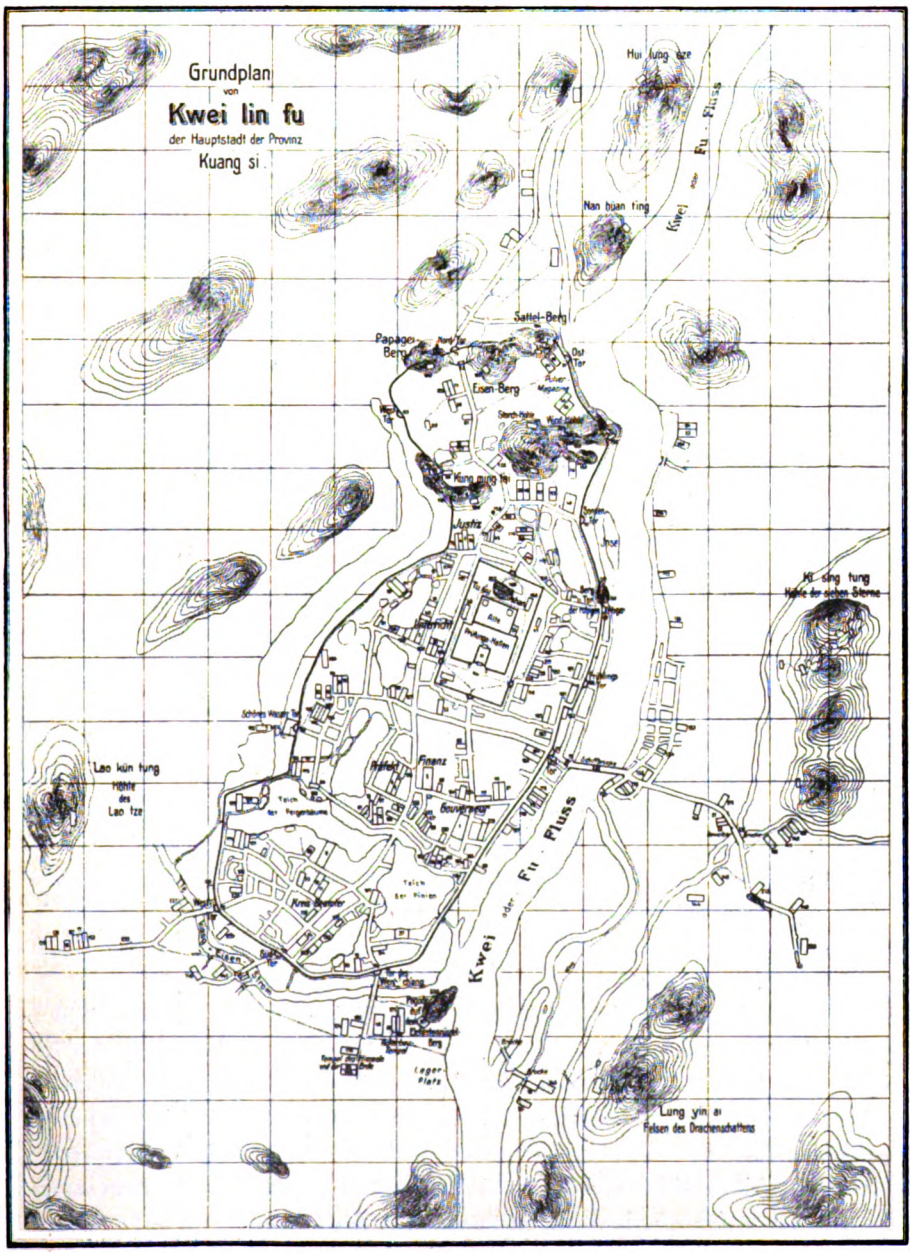
Digitized by Google

verdiente Männer, Steinreliefs, Felseninschriften, Altäre in Felshöhlen und ein heiliger Hain. Der Blick schweift von hier aus über das Häusermeer, aus dem die großen Linien und Flächen der Dächer von Staatsgebäuden und Tempeln herausragen, über den Schutzhügel im Norden und weiterhin auf ferne Gebirgszüge, deren bewegte Linie das schöne Bild begrenzt. Erhebt sich im Süden der Stadt, jenseits des Flusses, ein naher Bergzug, etwa noch mit bemerkenswerten Höhlen, wie z. B. gegenüber Ch'ungk'ing und Wanhien, so ist die glückliche Lage vollkommen. Der Bergrücken vertritt alsdann die Stelle einer Geistermauer, auch er ist mit Tempeln, Heiligtümern und Inschriften geschmückt und gewährt, ebenso wie die Geistermauer am Eingang eines Tempels oder Wohnhauses, zugleich Schutz vor dem Eindringen übler Einflüsse wie auch ein Zurückstrahlen seiner Heiligkeit in die Stadt. Es ist selbstverständlich, daß der Blick auf das Stadtbild auch von hier aus vollkommen ist. Das Bedürfnis, eine schöne Lage baukünstlerisch und religiös zu verklären, tritt also gerade bei den Stadtanlagen hervor. Im Laufe der Entwickelung haben sich die einzelnen Bestandteile eines günstigen Fengshui zu selbständigen Forderungen durchgesetzt, wie z. B. der Berg im Norden, an dem die Stadt hängt. Dieser wird oft künstlich geschaffen. Der Kohlenhügel in Peking und der Berg in K'aifengfu, der alten Residenz der Sung-Kaiser, sind künstlich aufgeschüttet, um einen Richtpunkt zu bilden bei der axialen Anordnung der Paläste und Städte. Oft bietet die Natur selbst Bedingungen, die geschickt in echt chinesischem Sinne benutzt werden.

Landschaftlich eine der merkwürdigsten Städte der Welt ist Kueilinfu, die Hauptstadt der Provinz Kuangsi. (Abbild. 20.) Aus einer weiten Ebene, in der Kueilinfu liegt und die sich nordwärts erstreckt bis in die Provinz Hunan hinein, erheben sich unvermittelt steile selbständige Bergkegel in sehr großer Zahl und verleihen der Landschaft den Charakter eines Pyramidenfeldes riesigsten Maßstabes. Die Stadt ist auf der Ebene erbaut, aber so geschickt angelegt, daß die Stadtmauer einige dieser Berge, die sich im Norden eng zusammendrängen, benutzt, so daß diese Berge selbst die Umwehrung bilden helfen, zugleich aber einen Schutz gerade gegen Norden gewähren. Im nördlichen Teile der Stadt erhebt sich überdies ein einzelner steiler Felsen, der als Richtpunkt für Anlage eines Palastes in der Ming-Dynastie und weiterhin für die Hauptachse der gesamten Stadt diente und mit heiligen Tempeln bekrönt ist. Fast alle Berge, die Kueilinfu unmittelbar umschließen und in weiterem Umkreise umgeben, sind ausgezeichnet durch Höhlenbildungen oft gewaltiger Art. Sie sind durch Erbauung von Tempeln und Altären und durch Anordnung von Götterfiguren geheiligt und stellen einen Kranz religiöser Kunst dar. Gerade auf dem bevorzugten Platze im Osten, jenseits des östlichen Flusses, durchquert die bedeutendste „Höhle der sieben Sterne" einen ganzen Berg, und im Südosten der Stadt, jenseits

Digitized by Google

Abbild. 20.



Lageplan von Kueilinfu Prov. Kuangsi.

Digitized by Google

des südlichen Flusses, krönt die Fengshui-Pagode einen sonderbaren Felsen von der Form eines Elefantenkopfes, dessen Rüssel in das Wasser, wie zum Trinken, herabgebogen ist. Mit sicherem Bewußtsein haben die Chinesen hier ihre religiösen Anschauungen in Einklang gebracht mit der Merkwürdigkeit einer einzigartigen Landschaft.

Pagoden.

Die Freude an glückbringenden Fengshui-Pagoden, die an der richtigen Stelle in die Luft streben, erscheint ganz besonders groß in Szech'uan. Vorhanden sind sie ja auch sonst überall in China. Ein interessantes Gebiet für die Verbreitung derartiger Pagoden ist die südliche Hälfte der Provinz Shansi. Hier besitzt fast jedes Dorf, und selbst manches kleinere Anwesen, unweit der Südostecke eine Fengshui-Säule, oft nur wenige Meter hoch. Andere sind höher und reicher ausgebildet in Form von Pagoden oder von gegliederten Turmbauten für den K'ueising, den Gott der Literatur. Diese einzelstehenden Bauwerke verleihen dem weiten Tale des Fen-Flusses eine ganz eigenartige Stimmung. Vielleicht war es hier, im ältesten Kulturland von China, wo der Typus der Pagoden zuerst klar festgestellt wurde durch das Zusammentreffen altchinesischer Anschauungen über himmlische Einflüsse mit der Einführung süd- oder vorderasiatischer Turmformen.

In anderen Teilen Chinas erhielten die Türme dann ihre weitere Durchbildung. Im Norden sind sie strenger, massiger, wenn man will, monumentaler, in Mittelchina und weiterhin im Süden graziöser, leichter. Die weitgehende Verwendung von Holz ermöglichte es hier, das Bedürfnis nach reicherer Schwingung der Dachlinien in den einzelnen Stockwerken zu befriedigen. Schöne und bekannte Beispiele für die Wirkung ganzer Gruppen von Pagoden sind z. B. die beiden, seit alter Zeit gepriesenen Städte Suchou und Hangchou. Der vielbesungene Sihu, der westliche See bei Hangchou, erhält geradezu seinen Charakter durch die drei großen Pagoden, die in der Nähe seiner Ufer erbaut sind. Und sie fügen sich so harmonisch dem Landschaftsbilde ein, daß es unmöglich erscheint, sie sich fortzudenken.

Der Wechsel in den Pagodenformen zwischen Nord und Süd steht in engem Zusammenhange mit dem Wechsel des Naturbildes. Der ernsten Größe der Linien des Nordens mit seinen wilden, zerklüfteten, waldlosen Gebirgen und den unendlichen Ebenen entspricht die Herbheit und gemessene Kraft der nördlichen Pagoden, während die gefälligen Formen des mittleren China, die Weiche der Linien bewaldeter Berge, die Begrenzung des Blickes auf abgeschlossene Ebenen und Seen zusammen mit angenehmeren Lebensbedingungen zu einer mehr anmutigen Gestaltung der Bauwerke führten. In erhöhtem Maße ist das der Fall in Szech'uan, wo im Einklang mit der Schönheit und dem Reichtum des Landes gerade die Pagoden

Digitized by Google

am schönsten und reichsten sind. Die Schwingung der Dachflächen ist hier am stärksten, die Enden der Traufen, Grate und Firste stehen senkrecht empor, alle Einzelheiten sind mit künstlerischer Phantasie durchgebildet, und die Freude an der Farbe erhöht die festliche Wirkung. Hier hat man das Turmmotiv sogar für die Räucheraltäre verwendet, die sonst meist bescheidene Formen zeigen, und es gibt zahlreiche Dörfer und Tempel, in deren Mitte solche Räucherpagoden stehen. Der Weihrauch steigt in ihnen empor wie in einem Schornsteine und entweicht durch die Spitze in die Luft.

Die glücklichste und schönste Lage unter den Städten Szech'uans hat nach der Auffassung der Chinesen die Stadt F u s h u n h i e n am breiten T'o-Fluß. Hier ist die Umschlagstelle für den bedeutenden Salzhandel von Tzeliutsing, und das ist der Grund für den Reichtum der Stadt, die einen echt szech'uanesischen Charakter trägt. Nicht weniger als acht Pagoden umgeben die Stadt auf den benachbarten Bergen, ungerechnet die zahllosen Pavillons und sonstigen Bauten, die überall den wichtigen Punkten ihre Bedeutung verleihen. Gerade die symbolisch wichtige Achtzahl, die hier wieder wie aus der Natur selbst herausgeholt zu sein scheint und nun um die Stadt als Mittelpunkt sich herumlegt, hält die vertrauten mystisch-religiösen und künstlerischen Empfindungen in den Chinesen wach. Der Wohlstand, den die Götter den Bewohnern zusammen mit der glücklichen Lage beschert haben, gab Veranlassung zur Prägung des Namens der „Stadt des Reichtums und der Harmonie (mit den Mächten der Natur)."

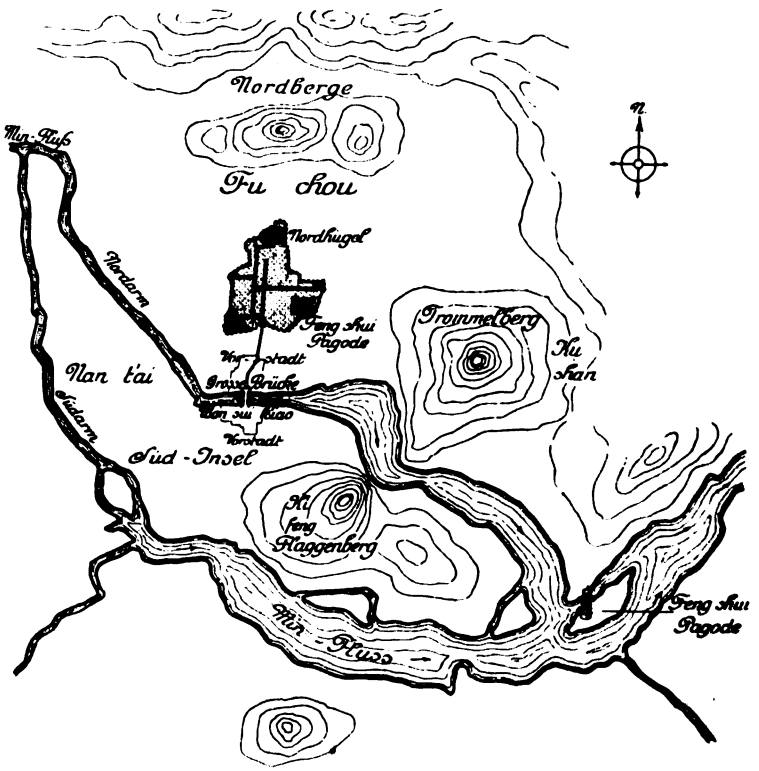
Größere Städte liegen in gebirgigen Gegenden in der Regel auch an größeren Flüssen. Die Mannigfaltigkeit der landschaftlichen Beziehungen macht es alsdann dem Chinesen fast immer leicht, durch die Werke seiner Baukunst ein geschlossenes Bild zu erzielen, die zahlreichen Einzelheiten zu einer Einheit zusammenzufassen. Ihn treibt ein innerer Zwang, jedes, auch das kleinste Werk, so zu gestalten, daß es als ein in sich abgeschlossenes Ganze zugleich der Träger allgemeinster kosmischer Gedanken wird, daß es als ein Mikrokosmos den Makrokosmus widerspiegelt. Das gesamte Universum erscheint in den Formen der chinesischen Ornamentik oder der Baukunst, in den kleinsten Details und in der großen Grundanlage der Bauten. Gleichermaßen gilt das für literarische Erzeugnisse, ja selbst für die flüchtigen Gedanken und Äußerungen des Tages nicht nur der hochgebildeten Chinesen, sondern gerade auch der Leute aus dem Volke. Stets zielen sie auf ein Allgemeines und treiben fast ein Spiel mit den weiten Gedanken, die sich ihnen immer wieder von neuem darbieten in den Gestaltungen der sichtbaren Kultur, die sie sich geschaffen haben. Diese Veranlagung entwickelte sich in dauernder Wechselwirkung von religiöser Weltanschauung und ihrer Formulierung und Klärung durch die Werke der bildenden Kunst. Und nur mit Hilfe jener Veranlagung war es möglich, die Wirkung der Städte-

Digitized by Google

bilder mitsamt ihrer engeren und weiteren Umgebung in engster Anpassung an die Natur zur künstlerischen Höhe bewußt zu steigern.

Die Städte in den weiten Ebenen ohne Beziehungen zu benachbarten Gebirgen sind in dieser Hinsicht etwas ungünstig gestellt. Hier muß man sich auf die Wirkung der Stadtmauern und ihrer Aufbauten verlassen, etwa noch der Fengshui-Pagoden oder einiger Brücken, die zu den Toren leiten. Die Brücken haben in China eine höchst mannigfaltige Ausbildung gefunden,

Abbild. 21.



Lageplan von Fuchou, der Hauptstadt der Provinz Fukien.

beeinflussen meist wesentlich das Landschaftsbild und geben auch in den Ebenen oft die erwünschten sicheren Richtpunkte für die Achsenführung der Städte.

Küstenstädte.

Die künstlerische Einbeziehung des Stadtbildes in das Bild der umgebenden Natur und die religiöse Auslegung der Beziehungen zwischen beiden wird in besonders großem Maßstabe ermöglicht bei den Städten,

Digitized by Google

die an den großen Buchten und Flußmündungen der Küste Mittel- und Südchinas gelegen sind. Hier stoßen die Berge in reichem Wechsel der Formen an das Meer und schaffen einen natürlichen Rahmen für die Stadt. Als Beispiele mögen gelten Fuchou und Canton, die Hauptstädte der Provinzen Fukien und Kuangtung.

Fuchou liegt in größerem Abstande von der Mündung des Min-Flusses auf dessen linker Seite und ist von Süd nach Nord orientiert. (Abbild. 21.) Der Fluß fließt südlich, etwa in 3 km Entfernung, von Nord-West nach Süd-Ost vorbei und umfaßt hier mit seinen beiden Armen eine ausgedehnte Insel, die „Nant'ai", die „südliche Terrasse". Von dieser Insel führt eine gewaltige, fast 500 m lange Brücke aus Steinplatten über den Nordarm des Stromes zunächst zu der südlichen Vorstadt. Die Brücke liegt genau in der Hauptachse der Stadt. Der Weg setzt sich fast in gerader Linie fort zum südlichen Stadttor und als Hauptstraße durch die ganze Stadt bis zu dem Hügel im Norden, den die Stadtmauer noch umschließt, und auf dem ein zweistöckiges Gebäude das Ende der fast 7 km langen Anlage betont. Genau in den beiden Südecken umgreift die Stadtmauer noch je einen bedeutenden Hügel mit Tempeln. Am Abhang des südöstlichen „Hügels der neun Genien" ragt eine alte, weiße Fengshui-Pagode in die Luft. Außerhalb der Stadt, im Norden, erhebt sich in einiger Entfernung ein Bergrücken aus der Ebene, und noch weiter nördlich schließen hohe Bergzüge das Bild ab und gewähren den Schutz gegen Norden. Einige Stunden stromabwärts vereinigen sich im Südosten die beiden Arme des Min-Flusses, der dann nach Nordosten umbiegt. Gerade in dem Knie erhebt sich auf einem größeren isolierten Berge eine schlanke Pagode, gleichfalls in günstiger Lage für das Fengshui der Stadt, in ihrem Südosten.

Nähert man sich von hier aus der Stadt, so passiert man etwa auf der Hälfte des Weges einen Punkt, an dem sich zu den Seiten des Flusses zwei Berge gegenüberstehen. Es sind das im Norden der seiner buddhistischen Heiligtümer wegen berühmte, dicht bewaldete „Kushan", der „Trommelberg", und im Süden der „Kifeng", der „Flaggenberg", so genannt nach seiner Form, die einem flatternden Banner ähnelt. Trommel und Flaggen finden sich an den Eingängen von Tempeln und Regierungsgebäuden. Die beiden Berge, auf die der Gedanke übertragen ist, bilden also einen gewaltigen natürlichen, rituellen Zugang zu der Stadt, eine Stunde vorher.

Spielend sind hier die natürlichen Bedingungen der Umgebung mit der eigentlichen Stadt zu einem Ganzen verschmolzen. Und wirklich kann sich niemand dem eigenartigen Zauber entziehen, den der Rhythmus von Wasser, Bergen und Bauten an dieser Stelle ausübt. Die Schönheit der Architektur dieser altberühmten Stadt und ein riesiger Verkehr auf dem Lande und

Digitized by Google

auf dem Flusse mit den ungezählten Dschunken verleihen dem schönen Bilde einen lebendigen Inhalt und schufen hier einen Glanzpunkt Chinas.

Das Gleiche gilt auch für Canton am Westfluß. Diese Stadt, wohl die reichste und am dichtesten bevölkerte unter allen chinesischen Städten, baut sich ebenfalls gegenüber einer großen Insel am linken Nordufer des breiten Stromes auf, der an der Südostecke der Stadtmauer nach Südosten umbiegt. Etwas weiter unterhalb, also richtig im Südosten, erhebt sich auf seinem rechten Ufer eine schlanke Fengshui-Pagode. Die Stadt ist südnördlich orientiert, breitet sich auf der Ebene aus, hängt aber an einem Hügel, der an der äußersten Nordspitze von der Stadtmauer noch in das Weichbild einbezogen wird und ein fünfstöckiges, turmartiges Gebäude mit den Schutzgöttern der Stadt trägt. Im nordwestlichen Teile der Stadt sammelt die schöne „Blumen-Pagode" die spirituellen Kräfte der Stadt und hält der Fengshui-Pagode im Südosten das Gleichgewicht. Ein Blick vom nördlichen Hügel läßt aber weitere Beziehungen zur Landschaft erkennen. Der gesamte Stadtbezirk mit den engbebauten Vorstädten erscheint nur als der südliche Ausläufer eines hohen Bergzuges, der in dem nordöstlich gelegenen „Berge der weißen Wolken" seinen Gipfelpunkt findet. Dieses Hügelgelände nun ist in seiner gesamten Ausdehnung von 30 qkm und mehr völlig bedeckt mit Gräberbauten, die in einfachen bis zu den reichsten architektonischen Formen die Kuppen, Hänge und Täler schmücken. Bis hinauf zur höchsten Spitze ziehen sich diese Bauwerke aus hellem Kalkstein und Granit und verbergen sich oben in dichtem Walde. Hier liegen auch zahlreiche, meist buddhistische Tempel, unter ihnen ein besonderer für Milofo, den Buddha der Zukunft, ein Hinweis auf das Leben nach dem Tode. Von den meisten dieser Gräber genießt man den weiten Blick auf die Millionenstadt in der Ebene mit ihrem gewaltigen Verkehr. Sie erscheint als Ausfluß der stillen Totenstadt der Berge, zu der alle wieder zurückkehren. Canton bietet vielleicht das erhabenste Beispiel für das Bedürfnis der Chinesen, Natur, Leben und Religion sich einander durchdringen zu lassen und durch Anordnung und Ausbildung der Bauanlagen zur künstlerischen Einheit zu verschmelzen.

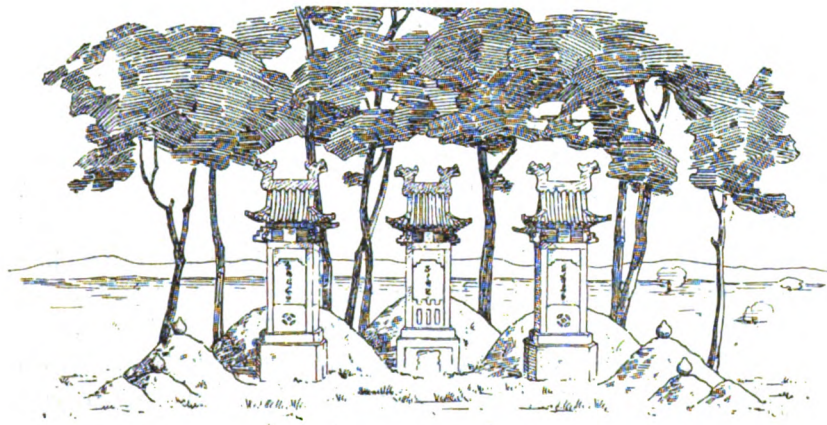
Gräber.

Das innige Verhältnis, in dem der Chinese zur Natur, in erster Linie zu dem Erdboden, steht, die weitgehende Verehrung der Vorfahren, die Anschauungen über das Weiterbestehen der Seele des Toten, alles das führt die Chinesen dazu, der Ausbildung ihrer Grabanlagen ganz besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Und diese erstreckt sich nicht nur auf die formale Durchbildung des Grabmals selbst, sondern gerade auch auf die Wahl und die Ausgestaltung des Platzes. Es ist ersichtlich, daß gerade bei den Gräbern, die man übrigens in China zur hohen Architektur rechnen muß, die Rück-

Digitized by Google

sicht auf ein gutes Fengshui eine große Rolle spielt. Immer ist dann das Bestreben erkennbar, den Einklang mit der näheren und weiteren Umgebung möglichst zu wahren, den natürlichen Bedingungen sich anzupassen. Abgeschlossene Massenfriedhöfe kennt man selten. Nur größere Familien umgeben ihren Grabbezirk mit einer Mauer. Das bedeutendste Beispiel hierfür dürfte der Friedhof der Familie des Konfuzius in Küfu (Provinz Shantung) sein, der bereits auf S. 342 erwähnt wurde. Sonst liegen die Einzelgräber, abgesondert oder dicht gedrängt, regellos in der freien Natur, nur daß dann hier und da größere zusammenhängende Gruppen sichtbar hervortreten. In zahlreichen Fällen handelt es sich um reichere Architekturen inmitten von gefälligem Baumschmuck, und es sind diese Gräber

Abbild. 22.



Gräber südl. T'aiyüenfu Prov. Shansi.

nicht nur wichtig, sondern oft geradezu bestimmend für das Bild der Landschaft. In der Nähe größerer Ortschaften drängen sie sich naturgemäß am dichtesten zusammen, wenn auch wohl kaum an anderer Stelle so sehr wie bei Canton. Schwermütig wirken die großen, völlig ebenen, gelben Flächen des Nordens, z. B. um Tientsin und unterhalb zu beiden Seiten des Peiho. Zahllose Grabhügel, kleine und große Kuppen ragen unmittelbar nebeneinander empor, viele zerfallen, andere frisch unterhalten. Selbst in der Nähe der Küste ziehen sich diese Totenfelder hin, oft ist weit und breit kein Dorf zu sehen. Um Peking sind auch derartige Massenansammlungen meist besser gruppiert, begünstigt durch die Wellen und Einschnitte der Ebene und durch Baumwuchs auf dem fruchtbaren Boden. Die Unterbauten der Hügel oder diese selbst sind massiv, Plattformen aus Fliesen breiten sich vor ihnen aus, und steinerne Tische und Geräte dienen den Toten-

Digitized by Google

opfern. Gerade um Peking finden sich viele schöne, kleine und größere Grabhaine von wohlhabenden Leuten aus dem Mittelstande, die zwischen den ausgedehnten, ummauerten Grabhainen der Vornehmen und Prinzen der leicht gewellten Ebene einen freundlichen Ausdruck verleihen. Die Wirkung wird erhöht durch Gräberpagoden in mannigfachsten Formen und Größen, fast ausschließlich buddhistischen Priestern vorbehalten.

Verwandt im Eindruck sind die Gräber in den alten Provinzen Shansi und Shensi. (Abbild. 22.) Hier herrscht in vieler Beziehung noch der altchinesische monumentale Geist, wie er besonders auch der Provinz Shantung eigen ist. Ernst lagern die Gräbergruppen inmitten der weiten Felder, dürftige Weiden und Zypressen beleben etwas das Bild von Lößstaub und Trockenheit, und zu einer fast düsteren Größe steigern sich die strengen Linien in den Gruppen jener gewaltigen Grabhügel, die um Sianfu die Überreste vergangener Herrschergeschlechter decken, und zu denen Alleen von wuchtig stilisierten, aus Stein gemeißelten Tier- und Menschenfiguren leiten. Immerhin merkt man an den Inschrifttafeln, die vor den Grabhügeln stehen und oft liebenswürdig und mit einem gewissen Aufwand ornamentiert sind, daß man sich allmählich dem leichten und phantasievollen Süden nähert, und wenn man das T'sinling-Gebirge überschritten hat, atmen die Gräber ihrer Lage und Gestaltung nach einen fast freundlichen Geist. Sie schmiegen sich bewußt an die Berglehnen an, nisten in den Tälern, begleiten die Wege und schmücken das ganze Land, nun fast immer vom Grün der Nadel- und Laubbäume umgeben. Das Beispiel, das Canton bot, ist bei den Städten in Szech'uan fast die Regel. Die Gräber sind auf den Nordbergen der Stadt angelegt und verleihen ihr hier ein günstiges Fengshui. Täler lagern sich alsdann zwischen die Stadt und jene Berge und führen die Niederschlagswässer in wünschenswerter Weise ab, ohne daß den Lebenden ein gesundheitlicher Nachteil entstehen kann. Diese Gräberfelder, die sich oft auch noch, wie z. B. gegenüber Ch'ungk'ing, auf der anderen Seite des Flusses ausbreiten, gehören eng zur Stadtanlage. Sie sind für sich wieder durch Pagoden, Tempel, Altäre als selbständige Glieder des Gesamtbildes herausgehoben und, besonders am oberen Yangtse, belebt durch schöne Gruppen von großen, dunklen Pyramiden-Zypressen. Die Gräber selbst sind vielfach mit verschwenderischer Kunst ausgestattet in Skulptur und Malerei, verbreitert durch Treppen und Plattformen für kleine Altäre und steinerne Opfergeräte. Die Brüstungen sind klar und reich gegliedert, bei besseren Anlagen bilden ein Paar Steinpfeiler oder eine Ehrenpforte den Zugang. Wenn es geht, ist vorne eine kleine Brücke geschaffen oder wenigstens angedeutet. Fast nie aber fehlen außer den Zeichen, die den heiligen Namen des Toten bedeuten, eingemeißelte Inschriften, die schöne, meist klassische Aussprüche in Beziehung bringen zu dem Leben des Verstorbenen, zu dem

Digitized by Google

Orte, an dem er gewirkt hat, und vor allem zu der Stätte, an der er nun begraben liegt. Gerade diese Anspielungen auf die Umgebung, deren spirituelle Einflüsse mit dem Geiste des Toten in wechselseitige Verbindung gesetzt werden, halten dauernd die Vorstellung wach von dem Aufgehen des Menschen in der Natur. Theoretisch löst sich die Seele des Toten völlig auf im All, wird zum Nichts, aber für die Familie behält sie eine gewisse Existenzform bei, und man ist bemüht, ihr im Grabe eine möglichst schöne Stelle als Wohnort anzuweisen. Deshalb tragen hervorragende Gräber nicht nur zur Verschönerung des Landschaftsbildes bei, sondern man genießt auch von ihnen einen herrlichen Ausblick. Es öffnet sich dann von der Höhe aus der Blick wohl auf die Stadt, die zu Füßen liegt, oder auf ein weites, fruchtbares Tal, auf ferne Berge, einen verkehrsreichen Strom oder einen See, oder gar auf das unendliche Meer. Solche Punkte sind es, die auch von den meisten fremden Besuchern Chinas als schön und einzigartig empfunden werden, und denen wir im Bereiche unserer Kultur kaum etwas Ähnliches an die Seite zu setzen haben. Ganz Mittel- und Süd-China ist erfüllt von derartigen Gräbern. Und diese ungeheure Breite der gemeinsamen Empfindung und Kunstübung läßt die innere Stärke und Einheitlichkeit der chinesischen Kultur ahnen und begreifen.

Expedition zur Erforschung des Mamberamo in Holländisch Neu-Guinea.

Von Dr. **Max Moszkowski.**

(Schluß.)

Anderthalb Kilometer südlich von der Einbruchspforte des Mamberamo liegt das holländische Biwak Batavia, das aber bereits vollkommen zerfallen war. Wir versahen uns daher nur mit den von unseren Vorgängern reichlich dort angepflanzten roten Pfefferschoten und Kürbissen, dabei dankbar der Spender gedenkend, und ruderten noch etwa 10 km stromaufwärts, bis wir an eine große Sandbank kamen, die uns zum Nachtlager geeignet erschien. Auf dem rechten Ufer treten die letzten Ausläufer des van Rees-Gebirges noch hie und da an den Fluß, während das linke Ufer sich in die endlose Ebene verliert. Der ganze Charakter ähnelt hier wieder sehr dem Flußbild an der Mündung. Weite Strecken sind mit Zuckerrohr bestanden, und dahinter erhebt sich ein kärglicher, junger Wald. Hier wurden auch die ersten Beziehungen mit den Sidjuais, den Einwohnern der Ebene zunächst dem van Rees-Gebirge, angeknüpft, die aber zuerst sehr scheu und ängstlich waren. Ich erstand von ihnen glücklicherweise ohne Schwierigkeit einen größeren Vorrat Sago, so daß ich, ermutigt durch diese sofort mögliche

Digitized by Google

und leichte Verproviantierung, hoffen durfte, auch weiter stromaufwärts Nahrungsmittel eintauschen zu können, eine Hoffnung, die mich ja auch nicht betrogen hat, denn von Mitte November ab habe ich ausschließlich vom Lande gelebt.

Das große Problem für mich war jetzt, eine Methode zur Anfertigung einer brauchbaren Routenaufnahme herauszufinden. Bei der großen Ungleichheit der Strömung, die mit jedem Regenfall sich änderte, konnte ich mich auf Uhr und Kompaß allein nicht verlassen. An astronomische Ortsbestimmungen war nicht zu denken, da mein Theodolit auf dem Grunde des Mamberamo lag und ich außerdem auch keine brauchbaren Uhren hatte. Mittagshöhen zur Breitenbestimmung mit dem künstlichen Horizont aufzunehmen ist in den Tropen, wo die Sonne so hoch steht, daß man sich den künstlichen Horizont stets beschattet, schon an und für sich sehr erschwert, kam für mich aber gar nicht in Betracht, weil mein Oktant nur bis 100° reichte; aus demselben Grund konnten auch Sternaufnahmen im Meridiandurchgang, aus deren Höhe sich die Breite allenfalls auch ohne Chronometer hätte berechnen lassen, nicht gemacht werden, weil ich ja nur Sterne gebrauchen konnte, die höchstens 47 oder 48° über dem Horizont kulminierten und in diesen Höhen der Horizont stets so dunstig ist, daß die Beobachtung fast unmöglich wird. Ein oder zweimal hatte ich mir so zu helfen gesucht, daß ich die Mittagshöhe der Sonne über einer zufällig genau südlich im Meridian liegenden Bergspitze maß und dann die Höhe der Bergspitze über dem künstlichen Horizont, eine Methode, die mir allerdings nur recht unbefriedigende Resultate geliefert hat. Es blieb mir also nichts anderes übrig, als einen Weg zu ersinnen, um die zurückgelegte Distanz zu messen. Ich ließ also an einer Leine, die vom Sitzplatz meines mit dem Gesicht gegen die Fahrtrichtung sitzenden Assistenten genau 30 m maß, einen gut sichtbaren Schwimmer befestigen. Nun fuhr das Boot ab; wenn der Schwimmer die Abfahrtsstelle erreicht hatte, hatten wir offenbar 30 m zurückgelegt; dann nahm mein Assistent eine Landmarke und beobachtete, wenn der Schwimmer diese Landmarke erreichte, nahm dann eine neue Landmarke u. s. f. Das jedesmalige Zurücklegen von 30 m wurde durch einen Strich markiert. Da wir immer genau am Ufer entlang fuhren, unsere Fahrtgeschwindigkeit nur 1½—2 km per Stunde betrug und 30 m eine so kurze Strecke sind, daß man das jedesmalige Passieren des Schwimmers an der gewählten Landmarke ohne Schwierigkeit beobachten konnte, glaube ich, daß die auf diese Weise gewonnenen Entfernungen verhältnismäßig recht genaue sein müssen, zumal ja bei der großen Anzahl von Einzelbeobachtungen sich die Fehler zum Schluß offenbar kompensieren[1]). Die Methode erlaubt außerdem noch ein ob-

[1]) Die Konstruktion meiner Route ist mit Unterstützung der Ritter-Stiftung

Digitized by Google

jektives Urteil über die Stärke der Strömung und über die Leistungsfähigkeit der Ruderer.

Während mein Assistent dergestalt die zurückgelegten Entfernungen registrierte, hatte ich vor meinem Sitzplatz einen großen, sehr guten Kompaß, den ich glücklicherweise bei der ersten verunglückten Ausfahrt im Depot gelassen, aufgebaut, mit der Wasserwage equilibriert, und zeichnete nun auf lose Blätter Route und Uhrzeit auf, dabei immer schon nach Möglichkeit die Karte herstellend, was die spätere Konstruktion ganz erheblich erleichtert hat. Am Morgen jedes Tages wurde ein besonderes Blatt angefangen, in dessen eine Ecke die Orientierung, Süden nach oben, da wir in südlicher Richtung fuhren, eingezeichnet wurde. Außerdem unternahm ich, wie gesagt, alle zwei Stunden Temperaturmessungen, ebenso wie Wind und Bewölkung für jeden Tag auf den einzelnen Blättern vermerkt sind. Wir brachen gewöhnlich um 7 oder ½8 Uhr auf, machten um ½12 oder 12 Uhr eine einstündige Mittagspause und ruderten dann bis 4 oder ½5 Uhr weiter. Dann wurde ein geeigneter Platz zum Lager gesucht, mit Vorliebe eine Sandbank oder, wenn keine vorhanden war, ein möglichst lichter und trockener Platz am Strande selber. Wenn dann gegessen war und alles schlief oder rauchte, machte ich mich ans Plattenentwickeln. Ich habe stets nur des Nachts entwickelt, weil ich keine Dunkelkammer hatte und auch nur nachts das Wasser kühl genug ist. Meist benutzte ich zum Plattenentwickeln und Waschen Regenwasser, das ich auch für Trink- und Kochzwecke jedesmal bei Regen auffangen ließ. Ich habe es stets vermieden, die Platten zu härten, weil mit Alaun oder gar Formalin gegerbte Platten sich später nicht mehr verstärken oder abschwächen lassen. Vor intensivem Mondlicht müssen die Platten natürlich geschützt werden, Sternenschein aber schadet ihnen meiner Erfahrung nach nicht; auch kann man ja durch Aufstellung einer roten Lampe Mond- und Sternenschein neutralisieren.

Hier in der Ebene war allerdings die abendliche Entwickelungsarbeit nicht sehr angenehm, da sich die Moskitos nachts doch schon recht erheblich bemerkbar machten, wenn sie auch noch nicht in so großen Scharen auftraten wie späterhin nach Einsetzen der Regenzeit. Schlimmer waren die Sandfliegen, die uns namentlich in der Morgen- und Abenddämmerung überfielen, und gegen die man sich eigentlich durch kein Moskitonetz schützen konnte. Ich würde auf einer späteren Expedition darum auch kein Moskitonetz aus Gaze, sondern ein solches aus ganz dünner Musseline mitnehmen, unter dem man, wenn es nur groß genug ist, auch nicht erheblich mehr zu leiden hat wie unter dem Tüllnetz.

---

durch Herrn Fischer im Bureau der Herren Moisel und Sprigude durchgeführt worden.

Digitized by Google

Auf Anraten von Kapitän Franssen Herderschee hatte ich beschlossen, den von ihm entdeckten Ostfluß, der jetzt Idenburg-Fluß genannt wird, heraufzufahren. Die Kopie seiner Routenaufnahme, die mir Franssen Herderschee geschenkt hatte, war mir aber leider bei meinem Schiffbruch verloren gegangen, und unglücklicherweise hatte mir ein anderes Mitglied der holländischen Expedition offenbar in Verwechslung mit etwas anderem eine total falsche Angabe der Entfernung des Ostflusses vom van Rees-Gebirge gemacht. Der betreffende Herr, den ich nach dem Schiffbruch in Manokuari traf, hatte nämlich behauptet, daß er mit seinen Dajakruderern, wohl den gewandtesten Ruderern des Ostens, vier Tage vom Biwak Batavia zur Mündung des Ostflusses gebraucht hätte. Als ich nun schon am zweiten Tage mit meinem schweren Boot und meinen ungewandten Ruderern an einen Nebenfluß des Mamberamo kam, der tatsächlich der Ostfluß war, fuhr ich diesen zwar einige Kilometer weit herauf, mußte aber nach den mir gewordenen Informationen natürlich der Überzeugung sein, daß es sich hier um den Ostfluß nicht handeln könnte. Es kam noch dazu, daß Franssen Herderschee mir erzählt hatte, der Ostfluß wäre an seiner Mündung 1 km breit gewesen, während der von mir gefundene Nebenfluß höchstens 200 m breit war. Das Wasser des Ostflusses war viel heller und klarer als das des Mamberamo und seine Strömung auch erheblich geringer, so daß ich eine Rudergeschwindigkeit von 3 km per Stunde erreichte, während ich auf dem Mamberamo nie mehr als zwei, höchstens 2½ fertig gebracht hatte. Es ist die Behauptung aufgestellt worden, der Ostfluß wäre der eigentliche Quellfluß des Mamberamo, das ist sicher unrichtig, wie schon aus der Verschiedenheit des Wassers des Ostflusses von dem Wasser des Mamberamo hervorgeht, außerdem ist er in der Trockenzeit, was freilich Franssen Herderschee nicht wissen konnte, erheblich schmaler als der Hauptstrom. Ich glaube, daß, wer zur Trockenzeit des Weges kommt, einen Zweifel über den Charakter der beiden Flüsse kaum hegen kann. Freilich, als ich im Januar auf dem Rückweg den Ostfluß wieder passierte, konnte ich ihn kaum wiedererkennen. Er übertraf jetzt den Mamberamo beinahe an Breite und hatte eine außerordentlich starke Strömung. Es ist von verschiedenen Seiten auch die Ansicht geäußert worden, der Ostfluß könne im Zusammenhang mit dem von der Grenzkommission entdeckten Kehrum-Flusse stehen. Ich glaube, daß auch dies nicht zutreffen kann. Einmal beträgt die horizontale Entfernung vom Kehrum-Flusse zum Ostfluß mehr als drei Längengrade, das sind in diesen Breiten etwa 340 km Luftlinie, und dafür ist der Ostfluß nicht groß und wasserreich genug. Außerdem führt er genau dasselbe helle Wasser und ist auch in seinen ganzen sonstigen Kennzeichen dem von mir bis zu seinen Quellen befahrenen Südflusse so ähnlich, daß ich ganz sicher glaube, daß er vom Schneegebirge kommt,

Digitized by Google

und zwar direkt von der Wilhelminenspitze, da sonst zwischen Ostfluß und Südfluß überhaupt kein größerer Wasserlauf in den Mamberamo mündet, der die Abwasser dieses großen Gletschers transportieren könnte[1]).

In dem Winkel, den das linke Ufer des Ostflusses mit dem Mamberamo bildet, liegt, durch zwei schilfbewachsene Sandbänke verborgen, ein von unterirdischen Quellen gespeister Teich. Er hat wundervolles, ganz klares Wasser und beherbergt ganz andere Fische wie der Mamberamo selber, hat auch nur eine sehr geringe Tiefe. An seinem blinden Ende konnte ich eine große Menge unterirdischer Quellen feststellen. An den Ufern dieses Teiches sind zwei Niederlassungen der Sidjuais, die uns eine ganze Zeitlang unbemerkt auf ihren Booten begleitet hatten. Die Boote bestehen aus einem roh mit Feuer und Steinaxt ausgehöhlten Baumstamm, dessen Planken mit Schießscharten gleichenden Öffnungen versehen sind, die offenbar den Zweck haben, das etwa vollgelaufene Boot schnell zu entleeren. Ein Mann sitzt vorn auf der Spitze und rudert mit einem wie eine Schaufel geformten Ruder, während ein oder zwei Mann im Boot mit langen Stangen staken. Die Leute waren zum Teil über Brust und Gesicht mit schwarzer Farbe bemalt, trugen Bärte und nur noch zum Teil die Frisur, die wir bei den Koassa Kamboi Ramboi und auch den Borumessu kennen gelernt haben, dagegen verfilzten sie ihre Haare zu Locken und trugen wohl auch falsche Locken angesteckt. Ich habe den Eindruck, daß diese Leute vom Ostfluß heraufgekommen sind und sich zwischen die Borumessu und die weiter südlich wohnenden Toris eingeschoben haben. Und zwar bin ich zu dieser Annahme durch kulturelle und sprachliche Beobachtungen gekommen. Sowohl bei den Borumessus wie bei den Toris gilt es für schimpflich für einen Mann, die sogenannte Papedda, einen mit Wasser angerührten Sagobrei, zu essen. Das ist nur Weiberspeise. Bei den Sidjuais aber essen auch die Männer diesen Sagobrei. Ferner sind sowohl bei den Borumessus wie bei den Toris und den Südfluß-Stämmen die Häuser so eingerichtet, daß die Männer oben im Hause schlafen, die Frauen aber unter dem Hause. Bei den Sidjuais schlafen die Männer und Frauen zusammen. Ferner habe ich in der Sprache der Toris Worte gefunden, die auch bei den Borumessus vorkommen. So heißt z. B. bei diesen Feuer horue, bei den Toris und den Südfluß-Stämmen hor. Die Sprachen dieser Stämme müssen übrigens, wie ich noch einmal ausrdücklich betonen will, als echte Papua-Sprachen angesprochen werden, und zwar deshalb, weil die in den von mir mitgebrachten Wörterlisten enthaltenen Worte mit

[1]) Inzwischen ist der Idenburg-Fluß von L. de Waal befahren worden, allerdings nicht bis zum Eintritt ins Gebirge. Trotzdem auch dieser Herr an einen Zusammenhang mit dem Kehrumfluß glaubt, habe ich vorläufig noch keinen Grund, meine Auffassung zu ändern.

Digitized by Google

keiner anderen Sprache irgend welche Verwandtschaft aufweisen[1]). Das Charakteristikum der Papua-Sprachen ist ja aber gerade das Negative, daß sie mit den melanesischen Sprachen keinerlei Verwandtschaft besitzen. Nur ganz wenige Worte von den von mir mitgebrachten haben mit anderen bekannten Papua-Sprachen Ähnlichkeit, z. B. findet sich das Wort tóvere für Mond auch bei einem echten Papua-Stamm am Papua-Golf an der Südküste von englisch Neu-Guinea und ebenso das Wort idi für Baum.

Der Mamberamo ist an der Einmündungsstelle des Ostflusses 600 m breit, verengt sich aber dann beim Umbiegen um eine Ecke auf etwa 3—400 m, stellenweise wird er auch noch schmäler. Die Ufer werden etwas höher und sind dicht mit Sagobüschen besetzt. Auch hier wieder wird das Land sumpfig und unzugänglich, sowie man etwas tiefer ins Innere hineinkommt. Auffällig und charakteristisch für den alluvialen Charakter ist die große Zahl von Inseln; allenthalben fanden wir zahlreiche Niederlassungen, deren Bewohner uns neugierig und mißtrauisch begrüßten. Vor allen Dingen wollten sie verhindern, daß wir in ihren Dörfern ausstiegen. Sowie wir uns einem Dorfe näherten und Miene machten dort anzulegen, schwärmte sofort die ganze Jungmannschaft aus, suchte Deckung hinter Bäumen und Sträuchern, und im Nu lag jeder Pfeil auf der Sehne. Andere liefen lärmend und schreiend am Ufer auf und ab, schalten, drohten mit ihren Waffen und forderten uns durch heftige Gestikulationen auf, uns fortzuscheren. Aber ebenso leicht, wie sie sich aufregten, beruhigten sie sich auch wieder, wenn sie sahen, daß wir nicht zu den Waffen griffen, sondern im Gegenteil mit Glasperlen, Messern und anderen begehrenswerten Dingen winkten. Da entwickelte sich aus den kriegerischen Vorbereitungen ein lebhafter Tauschhandel, und oft wurden wir sogar von den vergnügten, ihre frisch eingetauschten Messer schwingenden Leuten singend und tanzend, ja einmal sogar unter Flötenkonzert noch eine Strecke am Ufer begleitet. Auf die Sidjuais folgte der Stamm der Toris, und dann kamen wir am 1. November an die Mündung eines rechten Nebenflusses, der direkt von Süden von den hohen Bergen, die uns schon seit den Tagen des Ostflusses ständig begleitet hatten, zu kommen schien. Er führte helles, klares Wasser, war an der Mündung etwa 125 m breit und hatte eine viel geringere Strömung als der Mamberamo, der sich weiter nach Westen hin fortsetzte. Es kann gar keinem Zweifel unterliegen, daß der Südfluß ein Nebenfluß ist, und daß der Hauptfluß noch weiter von Westen herkommt. Schon die verschiedene Farbe des Wassers und die geringere Strömung würden als Beweis dafür genügen. Das Zentralgebirge streicht von ONO

[1]) Inzwischen ist mir das auch durch Prof. D. P. W. Schmidt bestätigt worden.

Digitized by Google

nach WSW. Die Flüsse; die ihm entströmen, laufen offenbar alle erst in Längstälern des Gebirges, durchbrechen dann den äußersten Gebirgsrand, begleiten das Gebirge noch eine Strecke von Westen nach Osten ziehend und wenden sich dann erst nach Norden dem Meere zu. So macht es der Südfluß, und so macht es höchstwahrscheinlich auch der Mamberamo selber, dessen Oberlauf ja allerdings noch zu erforschen wäre. Aber auch die Nebenflüsse zweiter und dritter Ordnung, von denen ich eine ganze Reihe hinaufgefahren bin, haben denselben charakteristischen Verlauf. Zuerst innerhalb der Vorberge Ost-West gerichtet, brechen sie an einer niedrigen Stelle durch, begleiten dann die Vorberge in Westost-Richtung, um endlich nach Norden umzubiegen. Darum glaube ich, daß der Mamberamo aus dem eigentlichen Herzen des Gebirges, also von den Schneebergen selber, herauskommt, und der Südfluß wahrscheinlich aus einem der Schneekette noch vorgelagerten Gebirgsstock. Der Ostfluß dagegen kommt, das glaube ich voraussagen zu können, gleichfalls aus dem Zentralgebirge, nur daß er erst West-Ost fließt, dann das Gebirge Ost-West gerichtet begleitet, um schließlich nach Norden umzubiegen. Wir haben ja ganz ähnliche Verhältnisse auch im Himalaya. *Mutatis mutandis* würde der Mamberamo dem Brahmaputra und der Ostfluß dem Indus entsprechen, die zwischen sich den gewaltigen Gebirgsstock des Himalaya umfassen, während ihre Quellen gar nicht so weit voneinander entfernt sind.

Den Südfluß fuhren wir zuerst in genau nordsüdlicher Richtung hinauf. Das immer großartiger vor uns auftauchende Gebirge wirkte geradezu elektrisierend auf meine Leute, die wie die Teufel ruderten, so daß wir an diesem Tage 18 km zurücklegten, die größte Tagesleistung, die ich auf der Fahrt flußaufwärts zu verzeichnen hatte. Schon waren wir den Bergen so nahe, daß wir die Bäume auf ihren Gipfeln sich im Winde bewegen sahen, so daß wir jeden Moment erwarteten, an die Durchbruchsstelle des Flusses zu kommen; da wandte sich der Fluß nach Westen, indem er längs der ersten Kette, die immer niedriger wurde, hinfloß. Die Höhe dieser ersten Kette schätzte ich auf 2500—3000 m, doch scheint sie nach meinen nunmehr ausgerechneten Messungen niedriger zu sein, wahrscheinlich nur 1500—2000 m. Nachdem der Fluß die letzten hügeligen Ausläufer dieser Kette umflossen hat, erreicht er eine zweite Kette, die niedriger als die erste ist, und begleitet auch diese. Inzwischen wird er immer schmäler, zahlreiche Sandbänke und Untiefen treten auf, zugleich wird die Strömung immer schärfer und reißender, so daß wir zuletzt uns nur mühsam mit Haken am Ufer entlang ziehen konnten. Ich beschloß daher, die Hauptexpedition hier zu beschließen, und nur mit einem Teil meiner Leute und so wenig Gepäck wie nur irgend möglich einen Vorstoß ins Gebirge zu machen. An einem kleinen Seitenflüßchen, am Fuße eines Hügels, schlug ich ein festes Biwak auf.

Digitized by Google

Die Anwohner des Südflusses, mit denen wir allenthalben in regen Handel und Tauschverkehr gekommen waren, waren womöglich noch roher und kulturell noch tiefer stehend wie die Mamberamo-Anwohner. Sie gingen fast ganz nackt und trugen nur eine Schnur um die Hüften. Europäische eiserne Werkzeuge habe ich bei ihnen nicht gefunden, sondern nur Stein- und Knochenwerkzeuge, sowie einige roh zugeschliffene Eisenstücke, die ganz deutlich das Werk papuanischer Schmiede von der Nordküste waren. Es herrscht also offenbar ein gewisser direkter oder indirekter Handelsverkehr zwischen der Nordküste und diesen tief im Innern des Landes gelegenen Gegenden. Die Boote waren roh ausgehöhlte Baumstämme, die mit Stangen gestakt wurden; Ruder kannten sie nicht.

Am 27. November brach ich mit fünf Leuten in meinem langen Dajakboot, von dem ich den Ausleger hatte abnehmen lassen, wieder auf. In flotter Fahrt ging es mit dem leichten Boot stromaufwärts, bald war auch die zweite Kette umschifft, und eine dritte tauchte im Hintergrunde auf, offenbar erheblich höher und ausgedehnter als die beiden ersten. Zu gleicher Zeit traten jetzt endlich die Hügel auch von rechts her an das linke Ufer heran, aus den Sandbänken wurden Kiesbänke, die mit Quarzen und Syeniten bedeckt waren. Immer mehr und mehr verengte sich der Fluß und wurde nach und nach zum reißenden Wildbach. An seinen Ufern standen zierliche Bergkasuarinen, die Hügel waren mit schönem Walde bedeckt. Die Ufer bestanden aus Konglomeratgestein, das überall Zacken und Riffe in den Fluß hineinsandte, über die er mehr oder weniger starke Stromschnellen bildete. Bald kamen wir an eine Stelle, wo ich die Wasserfahrt aufgeben mußte. Der Fluß hatte sich hier zwischen mehreren hundert Meter hohen Hügeln tief eingeschnitten. Die fast senkrecht aufsteigenden Wände aus gelbem, verwittertem, lehmigem Konglomerat waren mit Alpenrosen und wilden Betelpalmen über und über bedeckt, Büschel feinen Grases hingen wie Menschenhaar über große Steinblöcke herüber. Auch Franssen Herderschee hatte von derselben Stelle aus den Landmarsch antreten wollen, an dessen Ausführung er dann infolge der ausbrechenden Berriberri-Epidemie verhindert worden war.

Auf dem letzten Teil meiner Reise hatte ich abermals Menschen angetroffen und zuletzt noch Leute, die keine Boote mehr besaßen und offenbar noch niemals Eisen gesehen hatten; denn sie hatten gar kein Verständnis für die Messer, die ich ihnen bot, und gaben sie mir wieder, mich ratlos anschauend, was sie damit tun sollten. Als ich ihnen freilich den Gebrauch des Messers demonstrierte, griffen sie begierig zu.

Ich zog mein Boot ans Land, ließ zwei Leute mit Waffen und Nahrungsmitteln zur Bewachung zurück und ging mit dreien und nur dem allernotwendigsten Gepäck weiter nach Süden. Zuerst erklommen wir den Hügel,

Digitized by Google

an dessen Fuß wir gelandet waren, und marschierten längs des Flusses dahin, der sich in zahlreichen Krümmungen, viele Schnellen bildend, unter uns wand. Die Oberfläche dieses Hügels war sumpfig. Wilde Arekapalmen, Zingiberazeen und Pandanazeen bildeten den Hauptbestandteil des Waldes. An langen Tauen hingen von den Bäumen die mit Regenwasser gefüllten Kannen der Nepenthespflanzen herunter. Auf einem großen Megapodenhügel, der leider trotz eifrigen Suchens keine Eier enthielt, verbrachten wir die erste Nacht.

Da wir weiter unterhalb selbst viel Wild geschossen und noch mehr von den Eingeborenen erhandelt hatten, so hatte ich gehofft, von der Jagd leben zu können und daher nur ganz wenig Proviant mitgenommen. Bald aber zeigte es sich, daß ohne Hund in den Sumpfwäldern die Jagd, zumal mit unseren alten Vorderladern, so gut wie ausgeschlossen war. Ich schickte daher am folgenden Tage noch zwei meiner Begleiter zurück mit der Weisung, drei Tage auf mich zu warten und dann ins Hauptbiwak zurückzukehren, und ging mit einem christlichen Papua allein weiter. Wir ernährten uns hauptsächlich von den Spitzensprossen der wilden Betelpalmen, die sowohl roh wie gekocht ein nahrhaftes und wohlschmeckendes Gemüse geben. Hin und wieder gelang es uns wohl, einen Papagei oder einen Paradiesvogel zu erlegen, leider aber kein Schwein oder einen Kasuar. Einen Teil meines Gepäckes hatte ich mir selbst aufladen müssen, und im sumpfigen Urwald, mit etwa 10 kg Gepäck auf dem Rücken zu marschieren, ist für einen Europäer, der das immerhin nicht gewohnt ist, kein Vergnügen. Als wir einmal gezwungen waren, den Bach zu überschreiten, war die Strömung so reißend, daß ich, trotzdem mir das Wasser nur bis an die Brust ging, beinahe umgerissen worden wäre. Auf dem rechten Ufer war der Wald noch weniger gangbar. Ein großer Sumpf, in dem man sich nur mühsam von Wurzel zu Wurzel springend, oft knietief versinkend, fortbewegen konnte, machte uns das Leben recht sauer.

Mücken gab es in den Vorbergen des Zentralgebirges so wenig, daß ich oft ohne Moskitonetz geschlafen habe. Dafür wimmelte es aber am Tage von schwarzen und gelben Trigoniden, stachellosen Bienen, die zwar weder beißen noch stechen konnten, sich aber in so großen Mengen auf die Haut setzten, daß wir es vor Kitzeln nicht aushalten konnten. Da die Tiere sehr salzhungrig sind, verfolgten sie einen besonders, wenn man geschwitzt hatte. Wenn wir durchschwitzte Wäsche zum Trocknen aufhingen, war sie im Nu von Myriaden dieser Tiere bedeckt. Am allerstörendsten aber waren sie beim Essen; denn sie setzten sich auf unsere Speisen, namentlich wenn sie gesalzen waren, so daß man beim Essen immer drei bis vier Stück in den Mund bekam. Als wir einmal auf einer Sandbank Mittagsruhe hielten und abkochen wollten, überfielen sie uns in solchen Scharen, daß wir tatsächlich Hals über Kopf die Flucht ergreifen mußten.

Digitized by Google

Am 4. Dezember machte ich mich gerade daran, den Fluß, welcher ziemlich scharf nach Südosten ausbog, abermals zu überschreiten, als ich plötzlich hinter mir lautes Geschrei höre. Einen Überfall befürchtend, greife ich zu den Waffen — da sind es drei von meinen Leuten, die, gegen meinen ausdrücklichen Befehl, nur aus Besorgnis um mein Schicksal, wie sie gingen und standen, ohne Schlafzeug oder Proviant, mir nachgezogen waren. Unter diesen Umständen war ich gezwungen umzukehren, da ich fünf Mann in diesem unwirtlichen Terrain natürlich nicht ernähren konnte und jeder Mann mehr nicht nur keine Unterstützung, sondern eine Last bedeutete. Nachdem ich jetzt meine Route berechnet habe, kann ich feststellen, daß mein südlichster Punkt ungefähr 40—45 km nordnordöstlich vom Carstensz-Top entfernt gelegen haben muß, ein Weg, zu dessen Zurücklegung nach meinen bisherigen Marschleistungen ich etwa 2—3 Tage gebraucht hätte.

Die Form der Berge des Zentralgebirges ist meist abgerundet. Die Kuppen sind bis zum Gipfel mit Wald bedeckt, selbst bei Erhebungen, die ich auf 3000 m Höhe schätze. Nackter Fels tritt selten zu Tage. Sehr auffällig sind die vielen Sattelberge mit drei und mehr Kuppen. Der Anstieg ist überall außerordentlich steil, die Grate verlaufen sehr häufig gewunden. Eine große Menge von Schluchten und Wildbächen zerklüftet die Berge und macht das Terrain schwierig und unübersichtlich. Den Hauptketten sind zwei bis drei Reihen niedrigerer Vorberge vorgelagert. Solange der Fluß in der Ebene am Fuß des Gebirges dahin fließt, sind seine Nebenflüsse gleichsohlig, im Gebirge bilden sie dagegen Wasserfälle.

Ich wollte nun den Versuch, noch weiter vorzudringen, nicht aufgeben. Ich schickte meinen Präparator mit meinen Sammlungen und fünf Mann nach der Küste zurück, erwarb von den Papuas ein kleines Boot, wenn man solch einen hohlen, vorn mit Lehm verklebten Baumstamm ein Boot nennen darf, und begab mich, nachdem ich einige Sagopalmen hatte schlagen und Sago bereiten lassen, wieder ins Gebirge zurück. Diesmal wählte ich einen kleinen Nebenfluß des Südflusses als Eingangspforte, auf dem ich am heiligen Abend 1910 abermals an den Fuß des Gebirges gelangte. Diesmal schien mein Vorsatz mehr vom Glück begünstigt zu sein. Ein junger Kasuar, den wir am 24. schossen, gab einen trefflichen Festbraten, und Sago und Bananen waren im Überfluß vorhanden, so daß ich, als ich am 25. den Fußmarsch in die nahen Berge antrat, diesmal mein Ziel sicher zu erreichen hoffte. Da verlor ich am 26. in den Vorbergen zwei von meinen drei Begleitern, und ich mußte befürchten, daß sie heimtückischen Feinden zum Opfer gefallen wären. Vier Tage lang brachte ich damit zu, die beiden unglücklichen Burschen zu suchen; länger aber in den zerklüfteten, von tiefen Schluchten durchschnittenen Bergen herumzuforschen,

Digitized by Google

wäre zwecklos und an Selbstmord grenzend gewesen. Da ich nun niemand mehr hatte, der während meiner Abwesenheit Boot und Zelt hätte bewachen können, mußte ich schweren Herzens den Weitermarsch aufgeben und mit meinem einzigen Begleiter, mit dem ich nun 550 km von der Küste entfernt im Innersten Neu-Guineas saß, an den Rückweg denken. Ohne Fährnisse schossen wir in rascher Fahrt, überall von den Eingeborenen freundlich bewillkommnet, den Südfluß wieder hinunter und erreichten am Neujahrstag 1911 seine Mündung in den Mamberamo. Hier fiel es uns auf, daß sämtliche Häuser verlassen waren, trotzdem die Gärten noch reichlich Frucht trugen. Warum dies geschiehen war, sollte uns gar bald klar werden. Kaum war die Sonne untergegangen, hörten wir in der Ferne ein Sausen und Brausen, und dann gerieten wir in wahre Wolken von Mücken, lauter Anopheles. Da meine Stimmung natürlich eine sehr gedrückte war und ich aus leicht begreiflichen Gründen den lebhaften Wunsch hatte, sobald wie möglich an die Küste zu kommen, sind wir eine Nacht, als wir uns den Stromschnellen schon näherten, durchgefahren. Wer etwas Derartiges niemals mitgemacht hat, kann sich kaum eine Vorstellung machen von dem, was wir diese Nacht erdulden mußten. Schon das ewige Geräusch der uns um die Ohren sausenden Mücken kann einen ja wahnsinnig machen. Außerdem war aber bald unser ganzer Körper einfach bedeckt von den schwarzen Unholden. Wir hatten gut uns in Decken einzuhüllen, Ärmel und Hosen zuzubinden, überall krochen sie durch und stachen. Aber so unangenehm die Nacht, desto schöner war der nächste Morgen, denn als wir uns dem Biwak Batavia näherten, kamen uns zu meiner größten Überraschung und Freude frisch und gesund meine beiden verloren geglaubten Jungens entgegen, die ich längst auf der Speisekarte eines Papuahäuptlings geglaubt hatte. Sie hatten sich verlaufen, waren nach einem anderen Nebenfluß des Südflusses abgestiegen, hatten sich ohne Feuer, Waffen oder Schlafzeug vier Tage lang im Wald von Wurzeln und wilden Farrenkräutern genährt und hatten dann glücklicherweise uns von früher her befreundete Papua getroffen, die ihnen ein Boot, Feuer, Nahrung und sogar Tabak gaben. Aber damit nicht genug. Auf dem Südfluß kommt das Hochwasser manchmal ganz plötzlich und überraschend, und zwar im Unterlauf, meist um die Mittagszeit, im Oberlauf in den frühen Morgenstunden; es ist dies ganz erklärlich, da die Hauptregenzeit im Gebirge die Nacht ist. Meine Jungens waren ganz gescheiterweise meist nachts gefahren und hatten am Tage geruht. Da war dann Hochwasser gekommen, das Boot, in dem sie schliefen, kenterte und ging mit ihrer gesamten Habe unter. Die beiden Jungens konnten sich noch ans Land retten, sie gingen darauf wieder einen halben Tag über Land zu Fuß, trafen abermals uns befreundete Papuas, die die beiden Jungens gleichfalis mit Tabak, Feuer und Essen versorgten.

Digitized by Google

Zu viert passierten wir mühelos die Stromschnellen, die jetzt zur Regenzeit ein ganz verändertes Aussehen boten — so waren beispielsweise die großen Steine, die die Edi-Schnellen absperren, vollkommen unter Wasser — und erreichten, in zehn Stunden den 90 km langen Weg heruntersausend, in später Abendstunde des 5. Januar das Biwak Naumoni. Dort wartete eine furchtbare Überraschung auf mich. Herr Riggenbach war am Beginn der Stromschnellen an gänzlich ungefährlicher Stelle mit dem Boote umgeschlagen und hatte meine gesamten Sammlungen, wohl sechs Kisten Ethnologica, 1500 Pflanzen, 2000 Käfer und Insekten, mehrere Kisten mit Vögeln und Säugetieren und gegen 200 Photographien verloren. Am liebsten wäre ich nun sofort wieder umgekehrt, da ich aber mit drei Mann nicht hoffen durfte, die Schnellen überwinden zu können und außerdem versprochen hatte, am 10. Januar an der Küste zu sein, wo mich ein holländisches Schiff erwartete, mußte ich notgedrungen mit dem Rest meiner Sammlungen aus der Zeit, wo ich allein oben gewesen war, und dem, was noch von meiner ersten Fahrt im Biwak Naumoni geblieben war, stromab fahren. In der Nacht vom 9. zum 10. nachts um ½2 Uhr traf ich in der Mündung ein, wo mich mein liebenswürdiger Gastfreund Herr van Osterzee mit dem „Pelikan" schon erwartete. Jetzt hätte ich ja eigentlich noch einmal umkehren können; denn meine sämtlichen Expeditionsmitglieder waren nach achtmonatlichem Aufenthalt an einem der verrufensten Ströme Neu-Guineas kerngesund. Ich hatte nicht nur selbst keinen einzigen Mann meiner Expedition verloren, sondern war auch mit den Eingeborenen immer in Frieden und Freundschaft ausgekommen, ohne jemals in ein Gefecht verwickelt zu werden, Lebensmittel (Reis) hatte ich noch im Überfluß, und die Barre von Berriberri und Malaria, die bis dahin den Mamberamo gesperrt hat, war siegreich durchbrochen; aber leider fehlte es mir am besten, nämlich am Gelde, und so mußte ich schweren Herzens dem Mamberamo den Rücken kehren.

Aber ich denke nicht für immer. Ich hoffe, es wird mir noch einmal vergönnt sein, ins Innerste Neu-Guineas vorzustoßen, und dazu möchte ich mir Ihre Unterstützung erbitten. Auch die englische Expedition hat ja, wie Sie wissen, das stolze Ziel nicht erreicht, die Chancen stehen also noch gleich. Noch sind die Gipfel der Schneeriesen von Neu-Guinea, um die drei Nationen geworben haben, unbezwungen, noch ist also die Möglichkeit vorhanden, daß das Gipfelbuch in dem Steinmann da oben auf der Wilhelminen- oder Carstensz-Spitze in deutscher Sprache angelegt wird. Die wissenschaftliche Wichtigkeit einer solchen Expedition brauche ich ja an dieser Stelle nicht näher zu begründen. In geographischer, zoologischer, botanischer, ethnologischer und anthropologischer Beziehung ist ja im Zentralgebirge Neu-Guineas noch alles zu erforschen. Ebenso

Digitized by Google

hoch aber als solche beinahe schon praktisch zu nennenden Resultate ist meiner Meinung nach der moralische Erfolg anzuschlagen, den eine Erstbesteigung der Schneeberge Neu-Guineas in nationaler Beziehung bedeuten würde.

Nachrichten von der Deutschen Neuguinea-Expedition.

Von Dr. Walter Behrmann, dem Geographen der Deutschen Neuguinea-Expedition, über deren Vorbereitung und Ausreise wiederholt an dieser Stelle berichtet wurde (Jg. 1911, S. 361, 494, 581), sind eine Reihe von Privatbriefen an Geheimrat Penck eingegangen, denen wir bei dem großen Interesse, mit dem unsere Mitglieder den Verlauf des Unternehmens verfolgen, das Folgende entnehmen.

Die Expedition hat Anfang Februar an Bord des „Prinz Waldemar" Friedrich-Wilhelmshafen an der Nordküste Neuguineas östlich der Mündung des Kaiserin-Augusta-Flusses oder des Sepik der Eingeborenen erreicht. Da das Schiff der Expedition, die „Kolonialgesellschaft", dort noch nicht eingetroffen sein konnte, so folgte die Expedition einer Einladung des Gouverneurs nach Rabaul auf Neupommern, wo das Regierungsschiff „Komet" den Teilnehmern für die Fahrt den Sepik flußaufwärts bis zu einem Lagerplatz, der beim Hunsteingebirge beabsichtigt war, in liberalster Weise zur Verfügung gestellt wurde. Den in Rabaul sich ergebenden Aufenthalt von zehn Tagen benutzte Behrmann, um in der Gazelle-Halbinsel topographische Aufnahmen vorzunehmen, die bei der gegenwärtigen Unkenntnis über das dortige Gelände (vgl. die Karte von Moisel in den Mitt. aus den Deutschen Schutzgeb., XXI, 1908) recht willkommen sind. Behrmann durchzog die Halbinsel in sich hin und her schlängelnden Kurven von Küste zu Küste, Anfang und Endpunkt des Itinerars schließen an festgelegte Punkte an. Die ganze Halbinsel besteht aus Kratern (bis 600 m Höhe) und aus einem Hochland, das sich zwischen 300 und 400 m Meereshöhe bewegt, und das von den Auswürflingen der Vulkane zusammengesetzt wird. Da der Tuff sehr durchlässig ist, verschluckt er alles Wasser, so daß es nicht zur Ausbildung eines Fluß- und Talsystems kommen kann, sondern nur flache Wannen auftreten. Die Küste wird dagegen von steilen Schluchten zerrissen, die ebenso wie die Vulkangipfel von dichtem Urwald erfüllt sind, während die Tuffhöhen Alang-Alang tragen.

Am 20. Februar erfolgte die Abfahrt von Rabaul, und am 27. traf man wieder in Friedrich-Wilhelmshafen ein, nachdem man auf Behrmanns Wunsch noch Finschhafen angelaufen hatte. Auf dem von dort in westlicher Richtung gelegenen Sattelberg, über den bereits R. Pöch Mitteilungen heimgebracht hat (vgl. Mitt. a. d. deutschen Schutzgebieten, Bd. XX, 1907),

Digitized by Google

errichtete Behrmann eine meteorologische Station, nachdem die Höhe des Berges sowohl trigonometrisch wie vergleichend barometrisch bestimmt war. Die Station ist ausgerüstet mit Quecksilberbarometer und -thermometer, Barograph und Thermograph, Maximum- und Minimumthermometer und Regenmesser. Die mit Alang-Alang gedeckte Hütte, in der die Instrumente untergebracht sind, besitzt nach vergleichenden Beobachtungen mit Aßmanns Aspirations-Psychrometer bis auf ein Zehntel genau die Temperatur der Außenluft. Die Vornahme der Ablesungen hat mit Bereitwilligkeit Lehrer Krodel übernommen. Die Errichtung dieser Station ist in zwiefacher Richtung außerordentlich bedeutsam. Einmal ist eine Höhenstation in den Tropen dieser Gegenden sehr erwünscht, zweitens wird sich auf Grund ihrer Ergebnisse eine weit sichere Reduktion der Beobachtungen, die Behrmann im Innern Neuguineas gewinnt, durchführen lassen als ohne eine geeignete Vergleichsstation in der Nähe.

Am 28. früh erfolgte die Abfahrt flußaufwärts den Sepik mit dem „Komet", dem die gerade bei der Abfahrt eingetroffene „Kolonialgesellschaft" in Bälde nachfolgen wird. Dank eingetretenem Hochwasser glückte es, gleich bis oberhalb Malu zu gelangen. Hier wurde mitten im Hunsteingebirge auf einer Anhöhe das Lager aufgeschlagen, nachdem im Mündungsgebiet des Flusses ein Pegel errichtet, ein Querprofil ausgelotet und die Geschwindigkeit bestimmt war. Der ganze Fluß bewegt sich bis zu seinem Austritt aus dem Hunsteingebirge in einem riesigen Sumpf, der zuerst als Waldsumpf, dann als Grassumpf auftritt. Seine Ufer werden von Dämmen aus verfilzter Vegetation begleitet, die mit dem Wasser steigt und fällt. Jedoch fließt im eigentlichen Flußbett nicht alles Wasser ab, sondern Abstecher lehrten Behrmannn, daß sich seitlich Sümpfe und Lagunen hinziehen, die teilweise sogar miteinander verbunden sind, so daß man von Nebenarmen sprechen kann. Wenn die Expedition daher bislang nur wenige größere Nebenflüsse sah, so ist das kein Beweis für das Fehlen derselben; sie können unter der Vegetation oder in den Sümpfen münden.

Vor dem Hunsteingebirge lagern sich bis 500 m hohe Kuppen, die isoliert aus dem Sumpf hervorragen und einen Überblick über das Gelände gestatten. Das Hunsteingebirge, das der Sepik, beladen mit Quarzen und feinkörnigen Graniten, in einem 3 bis 6 km breiten Tal in freien Mäandern durchbricht, trägt milde Rückenformen, die sich hintereinander schieben und von einzelnen Kuppen überragt werden.

In weiter Ferne sichtete Behrmann sowohl im Süden wie auch im Nordwesten hohes Gebirge, dessen Spitzen in Wolken lagen; das im Süden besaß fünf breite offene Täler mit steilen Wänden. Vorläufig konnte Behrmann noch nicht genau feststellen, um welche Erhebungen es sich handelt.

Anschließend an die Nachrichten über die Expedition sei hier mit-

Digitized by Google

geteilt, daß sich Dr. Behrmann schon auf der Ausreise in dankenswerter Weise betätigt hat, indem er gemeinsam mit Dr. Roesicke für das Institut für Meereskunde zu Berlin fortlaufend ozeanographische Beobachtungen angestellt hat, bei deren Vornahme er auf das wirksamste von dem Kapitän des „Prinz Waldemar", Herrn Brenner, wie seitens des ersten Offiziers, von Herrn Venediger, unterstützt wurde. Letzterer setzt auf Anregung und Anleitung Behrmanns die Verdunstungsmessungen auf seinen Fahrtenzwischen Sydney und Yokohama fort und hat bereits umfangreiches und gutes Material eingesandt. *Hans Spethmann.*

Oberleutnant von Wiese und Kaiserswaldau über seine Expedition vom Tsad-See zum Nil.*

Am 25. Dezember 1910 wurde in Kusseri am Schari Oberleutnant von Wiese und Kaiserswaldau vom Herzog Adolf Friedrich zu Mecklenburg beauftragt, eine Zweigexpedition nach Osten nach dem Nil anzutreten und damit die Verbindung zwischen Tsad-See und oberem Nil aufzunehmen. Da in dieser Zeit die schweren Kämpfe der Franzosen in Wadai stattfanden, da ferner militärische Operationen der Franzosen gegen den Sultan Mohammed Senussi von Dar Kutti in Ndele in Aussicht standen, so gab das französische Gouvernement nicht die Erlaubnis, vom Tsad-See in direkter Richtung nach dem Nil vorzugehen, bzw. etwas südlich über Ndele und weiter nach Hofrat en Nahas auszubiegen. Oberleutnant von Wiese war daher gezwungen, in noch südlicherer Richtung um die unruhigen Gebiete herumzugehen, nämlich vom Tsad-See bis an den Ubangi zurück und diesen Fluß entlang durch das Gebiet der Banda, Mogwandi und die drei Sultanate von Haut-Ubangie. Oberleutnant von Wiese trat am 1. Januar 1911 die Reise von Fort Lamy zunächst nach Fort Archambault an. Der Expeditionsmeister Roeder, welcher Oberleutnant von Wiese auf dessen ganzer Reise bis zum Nil begleiten sollte, erkrankte gleich in den ersten Tagen an Schwarzwasserfieber und mußte daher am Schari zurückgelassen werden; er wurde später nach der deutschen Station Kusseri zurücktransportiert. Dr. Schubotz, welcher die Kolonne des Oberleutnant von Wiese von Archambault aus bis an den Ubangi und weiter nach Osten ebenfalls begleiten sollte, marschierte infolge eines unglücklichen Mißverständnisses in dem Augenblick nach Norden den Schari entlang, als Oberleutnant von Wiese die Reise nach Süden antrat. Da Dr. Schubotz erst zu spät von diesem Vorbeimarsch erfuhr und später mit großen Trägerschwierigkeiten zu kämpfen hatte,

*) Nach dem Vortrag, gehalten in der Allgemeinen Sitzung vom 13. April 1912. Vgl. auch diese Zeitschr. 1912, S. 1—7.

Digitized by Google

kam es, daß er den nunmehr voranmaschierenden Oberleutnant von Wiese nicht mehr einholen konnte und die Vereinigung der beiden Herren erst wieder am Nil stattfand. Dr. Schubotz marschierte in einer Entfernung von einem Monat stets hinter Oberleutnant von Wiese her und folgte von Yakoma am Ubangi aus dem Laufe des Uelle-Flusses bis nach Lado am oberen Nil. Oberleutnant von Wiese trat am 15. Februar 1911 die Reise von Fort Possel am Ubangi nach Osten an. Auf kleinen Booten, gerudert von Banziri-Ruderern, gelangte er Mitte März nach Mobay in das Gebiet der Sango, eines Fischervolkes, welches an beiden Ufern des Ubangi sitzt. Zu dieser Gruppe gehören auch die weiter nach Osten sitzenden Yakoma, bei welchen Oberleutnant von Wiese reichhaltige ethnographische Sammlungen machte. Besonders erwähnenswert sind die Eisenindustrie dieser Stämme und die Elfenbein-Schnitzarbeiten. Sehr verheerend hat in diesen Gegenden die Schlafkrankheit gewirkt, und es gelang der Expedition, hierüber recht interessante Beobachtungen zu machen. Yakoma liegt an dem Punkt, wo der Uelle-Fluß und der Mbomu sich als Ubangi vereinigen. Während Oberleutnant von Wiese von Yakoma aus den Mbomu weiter entlang marschierte, folgte also Dr. Schubotz dem Uelle, hauptsächlich um dem wertvollen Okapi nachzugehen. Oberleutnant von Wiese gelangte zunächst nach Bangassu, dem ersten der drei großen Sultanate von Haut-Ubangi. Der Aufenthalt bei dem noch gänzlich unbekannten Volk der Nsakkara bot ihm sehr interessante Einblicke in das Leben und Treiben dieser zentralafrikanischen Menschenfresser. Auch hier wurden reichhaltige ethnographische Sammlungen angelegt. Weiter ging er nach Rafai in das zweite große Sultanat am Mbomu-Fluß, wo die Azande-Bandjia über die unterworfenen Ureinwohner des Landes herrschen. Weiter nach Osten kam er in das Sultanat Semio, augenblicklich das größte und mächtigste Sultanat der Azande avungura. Diese Azande avungura haben heutzutage als herrschende Klasse sämtliche Sultansitze am oberen Mbomu, am Uelle und im südlichen Bahr el Ghazal inne. Hier gelang es Oberleutnant von Wiese, wertvolle Beiträge zur Geschichte der Azande zu erlangen, z. B. die Stammbäume der Sultansfamilien bis 300 Jahre zurück festzustellen. Der Marsch durch diese Sultanate war wenig angenehm, da auf keine Unterstützung der Regierungsposten und Niederlassungen der Konzessionsgesellschaften mehr zu rechnen war und der Einfluß der Europäer gleich Null ist. Ständig hatte die Expedition unter Träger- und Verpflegungsmangel zu leiden. Meistens rissen die der Expedition zugeteilten Träger und Ruderer samt ihren Booten aus, und die Expedition mußte mit den wenigen Kisten, die ihr von den Eingeborenen nicht gestohlen waren, tagelang auf Träger- oder Bootsersatz warten. Die Annahme, daß es sich in diesen Gebieten um große Bevölkerungszentren handle, bestätigte sich

Digitized by Google

nicht, im Gegenteil, das Land war recht dünn bevölkert und die wenigen Leute durch die verschiedensten Krankheiten, wie Schlafkrankheit, Elefantiasis, Lepra u. s. w., verseucht. Da bereits die große Regenzeit einsetzte und täglich der Himmel seine Schleusen öffnete, so war der Weitermarsch nichts weniger als erfreulich. Nach Überschreitung der Wasserscheide zwischen den Flußsystemen des Kongo-Ubangi und des Nil gelangte die Expedition in den südlichen Bahr el Ghazal und damit zu den interessanten Stämmen der Pambia, Bellanda, Gollo u. s. w. Weiter westlich begannen die Gebiete, wo einst Professor Schweinfurth seine Forschungen betrieben hatte. Von Tamburu aus, wo ebenfalls ein Zande vungura als Sultan sitzt, ging es nun weiter nach Norden durch die Überschwemmungsgebiete des Wau- und Sueh-Flusses, und man kann diesen 16 tägigen Marsch bis zur Station Wau mehr als eine Wasserpartie, wie als einen Landmarsch kennzeichnen. Ständig gingen in den reißenden Flüssen, welche durchschritten oder durchschwommen werden mußten, Lasten verloren, und nach anstrengendstem Marsch war es am Abend oft unmöglich, ein trockenes erhöhtes Plätzchen zu finden, um das Lager aufzuschlagen. Zweimal mußte auf Bäumen über dem Wasser übernachtet werden. Als jedoch Wau, eine Station der englisch-ägyptischen Sudan-Verwaltung, erreicht war, hatten die Hauptschwierigkeiten ein Ende, und durch das liebenswürdige Entgegenkommen der englischen Offiziere war das Weiterkommen gewährleistet. Von Wau ging es zunächst mit Booten den Wau-Fluß entlang, allerdings auch hier nicht ohne größte Schwierigkeiten, da die 5—6 m breite Fahrrinne meist durch Grasbarren verstopft war. Oft ist es schon vorgekommen, daß auf diese Weise Boote monatelang in diesen Sümpfen steckenblieben und nicht vor- noch rückwärts konnten. Nach 14 tägiger Fahrt gelangte von Wiese auf offenes Wasser am Lake No und bestieg einen auf ihn wartenden kleinen Gouvernementsdampfer, welcher ihn auf dem Bahr el Ghazal-Fluß weiter zum Weißen Nil brachte, und damit waren die Schwierigkeiten des Transportes und der Weiterfahrt behoben. Auf dem Weißen Nil ging es nunmehr in ununterbrochener Fahrt über Faschoda nach Khartum, wo auch Dr. Schubotz von Lado aus wohlbehalten eintraf. Über Wadi Halfa, Assuan, Luxor, Kairo traten Oberleutnant von Wiese und Dr. Schubotz im November die Heimreise an.

Lateritbildung und Tropen-Klima*.

Von **P. Vageler**, Königsberg i. Pr.

Das von Buchanan ursprünglich zur Bezeichnung roter, als Bausteine geeigneter Lehme und Tone Indiens gewählte Wort „Laterit"

*) Autoreferat nach dem Vortrag, gehalten in der Fachsitzung vom 18. März 1912. Vergl. meinen erweiterten Vortrag in Mitt. d. D. L. G. 1912: Die Ent-

Digitized by Google

(later = Ziegelstein) wurde in der Folgezeit ohne scharfe Begrenzung des Begriffs für alle Roterden benutzt, die man zwischen den Wendekreisen antraf. Die Beobachtung, daß diese eisenreichen Böden heute nur da entstehen und sich weiter bilden, wo tropische Klimabedingungen herrschen, ließen den „Laterit" sehr bald als die typische Bodenart der Tropen überhaupt erscheinen und damit als eine der verbreitetsten Bodenarten der Erde. Wird doch nach Tillo Afrika zu 49% seiner Ausdehnung, Asien zu 16%, Süd-Amerika zu 43%, die ganze Erde zu 25% von Roterden bedeckt.

Der Einzelcharakter der so allgemein als Laterite bezeichneten Vorkommen schwankt dabei vom festen, zum Hausbau und Straßenschotter geeigneten Gestein bis zur fruchtbaren Ackererde. Die Bezeichnung hat damit ihre ursprüngliche ihr von Buchanan beigelegte Bedeutung verloren und wird, da sie sich zum Sammelbegriff nicht eignet, besser durch den Ausdruck Roterde für diesen Zweck ersetzt.

Diese „Roterden" erscheinen dann auf Grund des vorhandenen reichen Analysen- und Beobachtungsmaterials als mehr oder weniger rot gefärbte, sesquioxydreiche Bodenarten mit äußerst wechselndem Gehalt an sonstigen Verbindungen, besonders Pflanzennährstoffen, die auf dem verschiedensten Gestein im humiden tropischen Klima als Neubildung auftreten, sich mithin schon dadurch als echte Klimabildung dokumentieren. Der Name Laterit wird praktisch auf Grund der Arbeiten von Bauer auf das Schlußglied des klimatischen Roterde-Bildungsprozesses beschränkt, das durch seine Zusammensetzung aus Aluminium- und Eisenhydroxyden als Hauptbestandteilen, neben welchen alle anderen Stoffe, auch die Kieselsäure, nur Nebenbestandteile sind, chemisch charakterisiert und durch das Auftreten von Hydrargillit, für gröbere Einschätzung auch schon durch niemals fehlende schlackige Limonitkonkretionen petrographisch kenntlich ist. Der fundamentale Unterschied dieses tropischen Verwitterungsproduktes gegenüber den Verwitterungsprodukten des gemäßigten und kalten Klimas liegt chemisch im Fehlen der Silikate und Alkalien, die in den gemäßigten und kalten Breiten im Boden die Hauptrolle spielen, physikalisch in der hochkolloidalen Form der Hauptbestandteile des Bodens, die veranlaßt wird durch das Vorwiegen (Roterde) bzw. das alleinige Vorhandensein (Laterit) von kolloidalen zur Klasse der Allophantone Streumes zu rechnenden Gelgemischen gegenüber den in gemäßigten Breiten vorwiegenden krystalloiden Feldspatresttonen. Die Verwitterung unter humid-tropischen Verhältnissen, die Roterde und Lateritbildung, ist

stehung des Laterits und der sonstigen tropischen Böden in Abhängigkeit vom Klima und ihre wirtschaftliche Bewertung.

Digitized by Google

trotz dieser Verschiedenheit des Schlußproduktes doch nur die höchste Steigerung der allgemeiner bekannten Bodenbildungsprozesse unserer Breiten.

Der Grund dieser Steigerung ist nicht in der Mitwirkung von Säuren oder niemals gefundenen Bakterien usw. zu suchen, sondern einzig im humiden Tropen-Klima; d. h. in hoher Feuchtigkeit und einer Jahrestemperatur von mehr als 15°, die vollkommen zum Verständnis der tropischen Bodenbildungsprozesse auf Grundlage der Kolloidchemie hinreichen.

Als Produkt der hydrolytischen Spaltung der Gesteinslösungen, die sich im Boden bilden, entstehen bei starker Auswaschung und damit geringer Elektrolytkonzentration neben echten (molekularen) Lösungen Sole der Sesquioxyde (des $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$ und der Kieselsäure (SiO_2). Erstere sind als Suspensionskolloide durch Temperaturerhöhung leichter fällbar als das sehr stabile Sol der SiO_2. Sie fallen daher gleich nach ihrer Entstehung wieder als amorphe rote Massen aus und bilden die Roterde, während die Kieselsäure weggeführt wird und sich oft als Chalcedon rein in Spalten u. s. w. niederschlägt oder die unterliegenden Sande verkittet. Die Schnelligkeit der Fällung, die die Sesquioxyde an den Ort bannt, ruft in den primären Roterden (und Lateriten) die bekannten Pseudomorphosen nach ihrem Muttergestein hervor.

Ist die Auswaschung, wie es in exponierten Lagen und bei besonderer Niederschlagshöhe oft der Fall ist, so weit vorgeschritten, daß die Konzentration der Elektrolyte im Boden den Schwellenwert der Fällung der Sesquioxyde unterschreitet, so werden diese wieder beweglich, und es kommt zur Bildung von schlackigen Eisenkonzentration und Anhäufungen von $Al(OH_3)$, das vielfach in die Form des Hydrargillits übergeht: Die Roterde ist zum Laterit geworden.

Wirtschaftlich ist der Wert der Roterden je nach dem Grade der Auswaschung sehr verschieden. Je mehr unzersetzte Gesteinsreste sie enthalten, also je jünger (Koert) und reicher sie sind, desto bessere Ackerböden bilden sie. Je stärker die Zersetzung in ihnen fortgeschritten ist und je mehr sie, dem Laterit ähnlich werdend, an Pflanzennährstoffen erschöpft sind, desto geringer ist ihr Wert. Der Laterit selbst ist stets vollkommen wertlos, da er bei seinen ungünstigen physikalischen Eigenschaften und seinem oft völligen Nährstoffmangel selbst nicht das kümmerlichste Gras zu ernähren vermag. Erfreulicherweise sind die echten Laterite stets, wie schon betont, auf exponierte Lagen beschränkt und daher selten von nennenswerter Ausbreitung.

Der Beweis für die Richtigkeit der auseinandergesetzten Anschauung ist in den Grenzgebieten der Roterdebildung zu suchen, die einmal solche

Digitized by Google

der Temperatur und in zweiter Linie der Feuchtigkeit sein müssen.

Niedrige Temperatur ist theoretisch insofern als ein Hemmnis der Roterdebildung zu betrachten, als es zur Ausbildung einer die kolloiden Dispersions- und Fällungsvorgänge hindernden Säurereaktion im Boden durch Anhäufung saurer Humusstoffe bei zu langsamer Zersetzung kommen kann. Wenn also Roterden im Temperatur-Grenzgebiet zu erwarten sind, müssen sie auf Gesteinen, deren Zersetzung unter alkalischer Reaktion verläuft, zu suchen sein. In der Tat findet man Roterden in Istrien u. s. w. nur auf Kalken.

Im Feuchtigkeits-Grenzgebiet muß, im Gegensatz zum Zentrum der Roterdebildung, wo der Gesteinscharakter höchstens für den zeitlichen Verlauf des Vorgangs von Wichtigkeit ist, insofern als ein Gestein leichter und damit schneller Roterde liefert als ein anderes, nicht nur wie im Temperatur-Grenzgebiet der Gesteinscharakter, sondern auch die örtliche Lage von ausschlaggebender Bedeutung werden. Denn nur dort, wo durch den einen oder andern Faktor eine genügende Auswaschung gewährleistet ist, können sich die kolloidalen Reaktionen abspielen und kann sich Roterde bilden. In der Tat findet man in der Wüste nur die armen Quarzsande mit Eisenhydroxydschichten überzogen, die als primitive Roterdebildung aufzufassen sind, während im ariden und semiariden Gebiet sich die Roterdebildung in ebener Lage auf eisenreiche und alkaliarme Gesteine beschränkt. An exponierten Hängen, besonders in den gut drainierten Schuttkegeln der Berge, wo gleichzeitig der Wasserzufluß ein starker ist, entsteht auch aus Granit und seinen Verwandten, wenn auch vielfach unter Einschaltung von Zwischenbildungen, Roterde, während der geschichtete und damit leichter auswaschbare Gneis sich an solchen Stellen direkt in Roterde umwandelt. Daß die Wetterhänge dabei bevorzugt sind, ergibt sich aus der ganzen Sachlage von selbst und läßt sich überall mit voller Schärfe feststellen.

Es wäre eine dankbare Aufgabe, von der so gewonnenen Grundlage aus eine Roterdekarte der Erde zu entwerfen, zu welcher freilich bei der vielfach unzureichenden bodenkundlichen Schulung der Reisenden heute noch an vielen Stellen der Erde die Materialien fehlen. Allerdings ließen sich die Klimakarten bei vorsichtiger Abwägung aller Umstände im Verein mit den geologisch-petrographischen Karten weitgehend zur Aushilfe heranziehen, so daß die Aufgabe nicht unlösbar erscheint.

Digitized by Google

VORGÄNGE AUF GEOGRAPHISCHEM GEBIET.

Europa.

Über den für Norddeutschland so ausnahmsweise heißen und trockenen Sommer 1911 bringt der Bericht von Hellmann über die Tätigkeit des Kgl. preußischen meteorologischen Institutes 1911 zwei Aufsätze von G. Schwalbe und C. Kassner. Der August war der wärmste seit 1868, Frankfurt a. Main und Magdeburg notierten am 23. Juli 37,5° C. Erst mit Beginn des letzten Drittel des Juli setzte diese starke Steigerung der Temperatur ein, und am 22. Juli begann für das mittlere Binnenland eine ununterbrochene Folge von Sommertagen, die erst am 14. August, also nach 24tägiger Dauer, ihr Ende erreichte, ein äußerst seltenes Vorkommnis. Auch die Zahl der sonst nicht so häufigen Tropentage, deren Maximum 30° und mehr beträgt, erreichte während des genannten Zeitraumes 13, während im ganzen übrigen Sommer nur noch zwei vorkamen. Gleichzeitig während des Auftretens der Hitze war der Niederschlag sehr gering. Aachen mußte vom 1.—20. August eine Dürreperiode, während der kein Tropfen Regen fiel, über sich ergehen lassen, Görlitz vom 26. Juli bis zum 14. August und Ostrowo sogar mit 21 Tagen vom 24. August bis zum 13. September.

Im Anschluß an die Arbeiten von Schwalbe und Kassner spricht sich Hellmann über die Witterungsfolge nach heißen Sommern in Berlin aus. Er weist von neuem auf die Eigentümlichkeit hin, daß die sehr heißen Sommer öfters gruppenweise auftreten. Für den heißen Sommer 1911, der erst nach 36 Jahren seinem Vorgänger 1875 gefolgt ist, ist es deshalb und nach weiteren Analogien mit dem Verhalten früherer sehr heißer Sommer wahrscheinlich, daß nunmehr auch ein oder gar mehrere warme Sommer folgen werden. *Sp.*

Die Tiefenverhältnisse der Ostsee in der Rügenschen Küstenzone haben in den letzten Jahren seitens der Kaiserlichen Marine eine Neubearbeitung erfahren, deren Ergebnisse die jetzt in zwei Blättern vorliegende Admiralitätskarte „Die Gewässer um Rügen" im Maßstab 1 : 75 000 wiedergibt. Auf große Flächen hin sind die Tiefenzahlen geändert worden, doch handelt es sich im allgemeinen nur um kleinere Beträge. So wird die größte Tiefe des Greifswalder Boddens westlich Klein-Zicker jetzt mit 13,5 m anstatt mit 13,7 m wie früher verzeichnet. Die tiefe Rinne, die an der Ostküste Rügens entlang zieht und vielfach als alter Oderlauf angesprochen ist, endet schon auf der Höhe der Granitz. In südöstlicher Richtung von ihr ist die 20 m Isobathe nicht mehr ausgezogen, obwohl Tiefen unter 20 m des mehrfachen eingetragen sind. Ähnliches gilt für die 10 m Isobathe östlich des Vilm und westlich des nördlichen Hiddensö. Auch die kleinen Vertiefungen im Westtief sind fortgelassen.

Digitized by Google

Vielfach sind die eingetragenen topographischen Namen einer Korrektur unterzogen. Das Wort „Groß-Stubber" ist auf die großen Gründe im Osten des Greifswalder Boddens ausgedehnt, Klocker Ufer bei Saßnitz ist weiter nach Süden gerückt und derart manches andere mehr. Leider findet sich noch die wohl der Generalstabskarte entnommene Bezeichnung „Rügianischer Bodden" für eine kleine Bucht südwestlich des Vilm, die als „Rügischer Bodden" für den ganzen Wasserkomplex im Süden Rügens zu gelten hat. Vermieden ist hingegen wiederum mit Recht das Wort „Strelasund", das den Anwohnern der Südwestküste dieser Rinne, soweit ich in Erfahrung gebracht habe, nicht bekannt ist. Das dortige Wasser wird „Gellen" genannt. Die auf der Karte eingetragenen Verlandungserscheinungen des Bock und bei Hiddensö sind teilweise in der Natur schon weiter fortgeschritten als vermerkt.

Auf der Karte findet sich auch das neue Feuerschiff „Jasmund" nordöstlich von Stubbenkammer eingetragen. Da es auf 26 m Tiefe gelegen ist, bietet es namentlich für Strombeobachtungen eine vorzügliche Basis, aber auch über Regenfall und Verdunstung auf der Ostsee kann auf ihm dankenswertes Material gewonnen werden. *Sp.*

Afrika.

In der „Deutsch-Ostafrikanischen Rundschau" berichtete kürzlich ein Missionar über einen von ihm entdeckten, noch tätigen Vulkan im Ssongea-Bezirk. Wie uns unser Mitglied Herr Egon Fr. Kirschstein mitteilt, hat er die Stelle im Februar d. Js. von Wiedhafen aus besucht und festgestellt, daß der vermeintliche Vulkan in Wirklichkeit ein brennendes Steinkohlenlager ist. Er fand inmitten der welligen Muhumbi-Ebene, zu der das Matumba-Plateau mit schroffem Bruchrande abfällt, eine in der Richtung von NW nach SO geneigte flache Sandsteinmulde, deren Ränder von klaffenden Längsspalten begrenzt werden. Diese Mulde, die der betreffende Missionar für einen Krater angesehen hatte, ist 92 m lang bei einer größten Breite von 43 m. Im tiefer gelegenen südöstlichen Teil der Mulde sowie in den Längsspalten tritt unter dem anstehenden Sandstein konkordant Steinkohle zutage, die an verschiedenen Stellen mehr oder weniger lebhaft raucht. Schon von weitem verspürt man den typischen Geruch schwelender Steinkohle, Flammen sind dagegen nirgends wahrzunehmen. Ein in den schwelenden Kohlenmulm versenktes Maximumthermometer, wie es zum Messen der Temperatur in Bohrlöchern verwandt wird, zeigte als höchste Temperatur 70° C. an. Dasselbe Kohlenflöz ist etwas weiter unterhalb vom Moto-Bach in einer Gesamtmächtigkeit von 5 m aufgeschlossen. Es streicht von NW nach SO und fällt um 10° nach SW ein. Offenbar ist das Flöz infolge eines Grasbrandes, wohl schon vor einer Reihe von Jahren, zufällig in Brand geraten und hat seitdem, durch neue Brände immer wieder genährt, unter der Sandsteindecke weitergeschwelt. Die Entstehung der flachen Mulde führt Kirschstein darauf zurück, daß infolge des Ausbrennens der liegenden Steinkohle ein lokales Nachsacken der hängenden Sandsteinschichten stattgefunden hat.

Digitized by Google

Das Observatorium in Antananarivo hat vor kurzem den 21. Band seiner Berichte herausgegeben. Diese Anstalt, eine Gründung der im mittleren Teil von Madagaskar missionierenden Jesuiten (1889), hat im Lauf der Jahre ein ganzes Netz von meteorologischen Filialstationen organisiert und gibt seit vier Jahren auf Veranlassung des Generalgouverneurs der Insel auch Wettervoraussagungen aus. Täglich laufen telegraphisch oder telephonisch die Beobachtungen von etwa 20 Stationen ein, die sich auf die Küsten und das Hochplateau im Innern verteilen. Außerdem werden tägliche Wetterberichte durch Kabel mit der Insel Réunion ausgetauscht; so können die absolut offenen Häfen und Reeden der Ostküste rechtzeitig von zu erwartenden Stürmen benachrichtigt werden.

Außer mit diesen meteorologischen Arbeiten beschäftigen sich die Patres des Observatoriums auch mit der magnetischen Erforschung der auffallend gestörten Insel (Messungen liegen vor von 187 Punkten) und mit topographischen Aufnahmen. Letztere schreiten naturgemäß langsam vorwärts. Die Umgebung der Hauptstadt ist in dem Maßstab 1: 50 000 aufgenommen, außerdem eine Fläche von 17 000 qkm in 1: 100 000.

B. Struck.

Der Walfang gewinnt neuerdings in Natal und in der Kapkolonie rasch an Bedeutung. Gegenwärtig beschäftigt allein Durban 6—7 Dampfer, und nicht selten gehen diese dreimal im Laufe des Tags in See, jedesmal mit einem Wal wieder einlaufend. Das würde eine tägliche Ausbeute von bis zu 21 Walen für diesen einen Hafen bedeuten, und schon sind Befürchtungen laut geworden, daß, wie seinerzeit bei Neu-Seeland, so auch von dieser Küste über kurz oder lang der Wal vollkommen verschwinden könnte, ohne daß allerdings bis heute eine Abnahme in den Fangergebnissen bemerkt worden ist. Scheinbar dehnen sich die Fangplätze noch erheblich weiter nach Norden aus, vielleicht bis Deutsch-Ostafrika. Aber auch an der deutsch-südwestafrikanischen Küste hat kürzlich eine britisch-südafrikanische Firma unweit Lüderitzbucht an der Sturmtaucher-Bucht (Dias-Spitze) Terrain gepachtet zur Errichtung großer Siedeanlagen. (Nach „Journal of the Royal Society of Arts", Nr. 3075, Bd. 59.) *B. Struck.*

Polargebiete.

Über die norwegische Spitzbergen-Expedition seitens Dr. A. Hoel und Hauptmann Staxrud, über die wir schon im letzten Hefte berichten konnten, vermögen wir noch folgende ergänzende Mitteilungen zu bringen. Die topographischen Arbeiten werden von Staxrud und Ingenieur A. Koller vornehmlich auf photogrammetrischem Wege ausgeführt und werden sich auf die Halbinsel zwischen Bell Sund und Eisfjord erstrecken, wo die wichtigsten Kohlenvorkommnisse gelegen sind. Ein größerer Teil dieses Gebietes wurde bereits auf der letzten Expedition der beiden Leiter im Maßstab 1: 50 000 mit Isohypsen in 50 m Abstand mappiert. Die geologischen Arbeiten, die Hoel leitet, werden anfangs auf der gleichen Halbinsel vor sich gehen, aber sobald es die Eisverhältnisse erlauben, nach der Wood Bay und Wyde Bay an der Nordküste verlegt, um die dort seit mehreren Jahren betriebenen Untersuchungen über das Devon fortzusetzen. Bei

Digitized by Google

dieser Gelegenheit hofft man dann auch das neu entdeckte vulkanische Gelände genauer untersuchen zu können. Außerdem ist beabsichtigt, die seit 1907 angestellten Geschwindigkeitsmessungen am Lillie Höök Gletscher in der Croß Bay fortzuführen.

Der Aufbruch der Expedition, die im ganzen aus 16 Mann besteht, wird etwa am 20. Juni von Tromsö erfolgen, die Rückkehr Mitte September. Die Kosten des Unternehmens werden vom norwegischen Staate, dem Nansenfonds und Privatleuten bestritten. *Sp.*

Der noch recht wenig bekannte Küstenverlauf im Westen und Süden Kerguelens ist durch den Leiter einer norwegischen Walstation auf Kerguelen, Th. Ring, jetzt in seinen größeren Zügen festgelegt worden, wie aus einem Bericht an die Londoner geographische Gesellschaft hervorgeht. (Geographical Journal, Maiheft 1912, S. 493.) Die Hauptresultate gegenüber den früheren Forschungsergebnissen (vgl. die zusammenfassende Karte 1:200 000 von E. Werth in „Deutsche Südpolar-Expedition 1901/03", Band II) sind, daß in das Herz der Insel von Osten her ein langer Fjord hineingreift, und daß durch einen andern unmittelbar nördlich des Richardsberges ein großer Teil Landes fast gänzlich von der Hauptmasse abgetrennt wird. Ferner rückt die im Westen vorgelagerte Insel bedeutend weiter südlich als bislang angegeben. An zwei Stellen der Westküste wurden Thermen in unmittelbarer Nachbarschaft des Richthofen-Inlandeises angetroffen, nämlich an der Eisberg-Bucht und an der Mussel-Bucht, was also auch für diese Teile der Insel darauf hinweist, daß die vulkanische Tätigkeit noch nicht gänzlich erloschen ist. Ein bei der Station befindlicher „Red Dome" scheint gleichfalls ein junges vulkanisches Produkt zu sein. *Sp.*

Meere.

Die Kenntnis über die Verteilung des Erdmagnetismus auf dem freien Meere hat durch die Tätigkeit des Forschungsschiffes „Carnegie" eine sehr beträchtliche Erweiterung erfahren, wie ein jetzt erschienener summarischer Bericht seitens des Carnegie-Institutes in Washington kund gibt. (Annual Report 1911, Yearbook No. 10). Die Route des Fahrzeuges bewegte sich seit April 1911 von Kapstadt bis in die Gegend von Neu-Amsterdam und St. Paul und von dort nach Colombo. Nachdem hier ein längerer Aufenthalt genommen war, fuhr man in einem großen, nach Nordwesten offenen Bogen nach Mauritius, von dort nördlich bis etwa 10° N. und dann mit östlichen Kursen wieder nach Colombo. Auf diesen Reisen im Indischen Ozean wurden, nachdem früher im Atlantischen Ozean Fehler bis zu 2·5° in der Deklination aufgedeckt waren, Abweichungen bis zu 4° und 6° von der bisherigen Annahme der Richtung der Kompaßnadel festgestellt. Die Eliminierung so großer Unrichtigkeiten hat natürlich für die Praxis eine eminente Bedeutung, ist aber auch für die wissenschaftliche Kenntnis vom Erdmagnetismus nicht minder belangvoll. Deshalb sollen die Untersuchungen der „Carnegie" nach dieser Richtung hin fortgesetzt werden. Das Schiff, das seit dem 20. Juni 1910 vornehmlich im Atlantischen und im Indischen Ozean gearbeitet hat, wird

Digitized by Google

von jetzt an sein Forschungsfeld namentlich in den Pazifischen Ozean verlegen und beabsichtigt, die Insulinde mit einer Ausbuchtung an die Westküste Australiens querend, den Großen Ozean vom südlichen Japan bis nach Kap Horn zu durchfahren, dabei einen großen Bogen nach dem westlichen Mittel-Amerika schlagend. Hand in Hand mit den Beobachtungen auf freiem Ozean läßt das Carnegie Institut auch auf dem Lande erdmagnetische Messungen vornehmen, namentlich in Peru und Brasilien, in Kleinasien, Arabien und in der Türkei, an den Ufern des Roten Meeres und in Griechenland, ferner in Südost-Australien und in dem südlichen China. *Sp.*

Allgemeines.

Für die einzelnen Karten der Sammlung „40 Blätter der Karte des Deutschen Reiches 1:100 000", die für Unterrichtszwecke sich in so vorzüglicher Weise eignet, sind vor wenigen Tagen ausführliche Erläuterungen in einem besonderen Hefte erschienen, die Dr. Walter Behrmann bearbeitet hat, und die von unserer Gesellschaft herausgegeben werden. Sie bringen in großen Zügen eine Erklärung des Landschaftsbildes der Karte, gleichzeitig aber auch viele Hinweise auf siedelungs- und verkehrsgeographische Fragen der betreffenden Blätter. Ein großes Verzeichnis von Karten 1:100 000 mit bemerkenswerten morphologischen und siedelungskundlichen Einzelheiten ist beigegeben, so daß die Sammlung für Unterrichtszwecke leicht erweitert werden kann, ferner ist ein Übersichtsblatt zur Karte des Deutschen Reiches angehängt. Ein ausführliches Vorwort von Geheimrat Penck gibt einen Überblick über die Entwickelung des gesamten Kartenwerkes und weist im besonderen auf den Wert der Zusammenstellung der „Vierzig Blatt" hin, die die Kgl. Preußische Landesaufnahme zu dem außerordentlich niedrigen Preise von M. 6.— abgibt, während das stattliche Heft der Erläuterungen für M. 1.—, für Mitglieder unserer Gesellschaft zu M. 0.50 bezogen werden kann. *Sp.*

LITERARISCHE BESPRECHUNGEN.

Denucé, Jean: Magellan. La question des Moluques et la première circum-navigation duGlobe. Brüssel, Hayez, 1911. 433 S. 4°. ((Mémoires publiés par la Classe des lettres et des sciences morales et politiques de l'Académie royale de Belgique,Collection in 4°, Deuxième série, tome IV, 1911).

In diesem umfangreichen, gut ausgestatteten Buche liefert uns der gelehrte Antwerpener Geograph ein Werk, das man wohl nicht mit Unrecht unter den wissenschaftlichen Biographien des großen Weltumseglers an die erste Stelle setzen kann, und das jedenfalls für geraume Zeit das standardwork in dieser Hinsicht bleiben wird. Die rein fachwissenschaftliche Darstellungsweise unter umfassender Heranziehung des gesamten gedruckten und handschriftlichen Materials und der breite Aufbau unterscheiden Denucés Werk von der in ihrer Art ebenfalls vortrefflichen, aber nach Dar-

Digitized by Google

stellung und Zweck mehr populären, sich an einen größeren Leserkreis wendenden Magalhaes-Biographie von Oscar Koelliker (München und Leipzig 1908). Wir müssen darauf verzichten, eine eingehende Analyse des Buches und seiner Resultate zu geben, und begnügen uns, einige Punkte hervorzuheben. Dankenswert ist zunächst die ausführliche bibliographische Einleitung, die über das Quellenmaterial gut orientiert. In augenfälligem Gegensatze zu dem Leben seines großen Vorgängers Kolumbus, mit seinem mehrfachen raschen Wechsel von Triumph und Niederlage, zeigt Magalhaes' Schicksal den einheitlichen Verlauf einer spannenden dramatischen Entwickelung: nachdem er mit unendlicher Zähigkeit und Ausdauer allen Widerständen zum Trotz seine Idee in die Tat umgesetzt hat, erliegt er fast im Augenblick des errungenen Sieges einer jähen Katastrophe. Das Hauptinteresse in Magalhaes' Leben wird daher immer seine Reise selbst beanspruchen, aber es ist andererseits klar, daß hier der Verfasser verhältnismäßig am wenigsten Neues bringen konnte. Ein umso dankbareres Feld bot ihm die Behandlung der noch vielfach dunklen Vorgeschichte der Expedition, eine Untersuchung, die fast Zweidrittel des Werkes einnimmt und, mit größter Umsicht durchgeführt, mannigfache neue Aufklärung bringt. Besondere Anerkennung verdient es, daß der Verfasser — entgegen der zur Zeit vorherrschenden rein geographischen, ja kartographischen Betrachtungsweise — mit Nachdruck auf die kommerzielle Seite der Entdeckungsgeschichte hinweist. Bekanntlich hatte Magalhaes, soweit er die Entdeckung einer südwestlichen Durchfahrt beabsichtigte, verschiedene Vorläufer, und die meisten dieser, zum Teil wenig bekannten, privaten Reisen verfolgten rein kommerzielle Zwecke. Amerigo Vespucci verblieb, solange er die Stellung eines hydrographischen Direktors der Casa de Contratacion in Sevilla einnahm, nichtsdestoweniger Handelsagent der Firma Berardi (S. 113). Die fremden, deutschen, niederländischen und italienischen Handelshäuser waren es, die immer neue Kapitalien zur Durchführung der Entdeckungsfahrten aufbrachten, nicht aus wissenschaftlichem Interesse, sondern weil sie sich hundertfältigen Gewinn versprachen. Namentlich das Antwerpener Handelshaus der Haro spielt in dieser Hinsicht in der Vorgeschichte der Reise Magalhaes' eine bemerkenswerte Rolle. Noch mehr aber interessiert der Nachweis, daß Magalhaes selbst während seines indischen Aufenthalts Handelsgeschäfte betrieben, daß er eine Kenntnis des indischen Handels erworben hat, die später für Plan und Durchführung seiner Molukken-Expedition von größter Wichtigkeit werden sollte. Neben den Soldaten und den Seefahrer tritt der Kaufmann Magalhaes.

Zum Schluß dieser Besprechung ist es mir vielleicht gestattet, in bezug auf die von mir an dieser Stelle (1911, S. 131) angezeigte bisher unbekannte Reisebeschreibung der Magalhaes-Expedition die Bemerkung zu machen, daß deren Inhalt, wie mehrfache Übereinstimmung beweist, dem ersten spanischen Historiker der Expedition, Antonio de Herrera, bekannt gewesen ist.[1]) Dadurch wird meine Vermutung über den Ursprung der Relation bestärkt, da Herrera notorisch Papiere (z. B. Aufzeichnungen des Expeditionsastronomen San Martino) benutzte, die von den Portugiesen auf Ternata

[1]) Herr O. Koelliker hatte die Freundlichkeit, mich auf diese Tatsache zuerst aufmerksam zu machen.

Digitized by Google

den Teilnehmern der Expedition abgenommen worden waren und später nach Spanien gelangten (vgl. über das Schicksal dieser Papiere Denucé S. 25, 35). Berichtigen muß ich meine Angabe (Marine-Rundschau 1911, S. 459 A.) daß der in der Relation als nautischer und geographischer Instruktor Magalhaes' genannte Gonçallo de Oliveira sonst nicht erwähnt werde. Aus Denucé S. 122 ersehe ich, daß Barros u. a. ihn sogar in sehr wichtiger Stellung nennen, nämlich als einen der drei portugiesischen Piloten, die die Expedition des Abreu und Serrão von Malacca nach den Molukken (1511/12) begleiteten. Er gehörte also zu den allerersten Europäern, die die Gewürz-Inseln betraten, und damit gewinnt die Bemerkung des Berichts, daß i h m speziell Magalhaes seine Kenntnis über die Lage der Molukken verdankte, erhebliches Interesse. *Walter Vogel.*

Partsch, J.: Schlesien. Eine Landeskunde für das deutsche Volk auf wissenschaftlicher Grundlage. II. Teil. Landschaften und Siedlungen. 3. Heft. Niederschlesien (S. 471—690). Breslau, F. Hirt, 1911, 8°.

Mit vorliegendem Heft beschließt Partsch, 15 Jahre nach dem Erscheinen des ersten Bandes, die groß angelegte, meisterhafte Landeskunde seiner schlesischen Heimat. Niederschlesien, dem sich nun die Betrachtung zuwendet, ist keine geographische Einheit; es umfaßt das Bergland des Riesen- und Iser-Gebirges und seiner Vorhöhen im Süden, die sandige, menschenleere Föhrenheide zwischen Görlitz und Sagan in der Mitte und die Landrücken (Katzengebirge, Grünberger Höhen) mit dem Odertal im Norden. Keinem dieser Teile kommt eine beherrschende Stellung zu, alle drei vermitteln zwischen Westen und Osten, Sachsen und der Lausitz einerseits, Mittelschlesien und Großpolen andererseits. Im Schatten der höchsten Teile der Sudeten, entbehrt das Gebiet direkter Verbindungen mit Böhmen und steht an städtischem und industriellem Getriebe, zumal auch seine Bodenschätze geringer sind, hinter seinen Nachbarn zurück. Da das alte Glogau nur den nördlichsten Teil beherrscht, fehlt es selbst an einem eigentlichen Mittelpunkt: Der Regierungssitz Liegnitz ist Mittelschlesien entlehnt, Görlitz samt seiner Umgebung erst seit 1815 aus dem natürlichen Verband der Lausitz ausgeschieden und Schlesien mehr angegliedert als einverleibt. Gegen das tschechische Sprachgebiet durchs Waldgebirge gut abgeschlossen und auch vor einer Durchdringung mit dem polnischen Volkstum noch leidlich verschont, ist Niederschlesien aber „der einzige rein deutsche Teil des Landes und noch heute der kräftige deutsche Rückhalt der östlicheren Landesteile, die ihr ernstes Stück nationalen Kampfes zu tragen haben."

Die Einzeldarstellung folgt den oben skizzierten natürlichen Gliedern, für die auch die mühsamen statistischen Berechnungen durchgeführt sind. Dem Grundplan der Arbeit entsprechend, liegt das Schwergewicht in der anthropogeographischen Betrachtung. Boden und Klima, die im ersten Band eine erschöpfende Darstellung gefunden haben, werden bis auf einige Nachträge, die dem neuesten Stand der Forschung Rechnung tragen, nur insoweit in Erinnerung gerufen, als sie für die Besiedlung und das Wirtschaftsleben maßgebend sind. Diese aber werden in unübertroffener Weise nicht nur im gegenwärtigen Zustand gezeichnet, sondern es wird überall ihre historische Entwicklung dargetan und gezeigt, wie das wechselnde Bild der Siedlung und Bodennutzung aus den verschiedenen Aufgaben des Verkehrs und Wirt-

Digitized by Google

schaftslebens vergangener Tage ursächlich zu erklären ist. So entrollt sich uns das Bild der Landnahme im Riesengebirge von den ersten Anfängen eines bescheidenen Bergbaus und der Begründung der Glashütten bis zur geregelten Forstwirtschaft, der Weberei und Glasschleiferei, die noch vor der Erbauung der Bahnen zu hoher Entwicklung gelangten, und wir erleben dann mit dem Verfasser jene völlige Umwandlung, die der Fremdenverkehr unserer Tage in die abgeschiedenen Täler gebracht hat, hier eine beträchtliche Volksvermehrung schaffend, während im fruchtbareren Gelände des Vorlandes die in Abnahme begriffene Zahl ländlicher Arbeitskräfte durch polnisches Wandervolk ersetzt werden muß. Wir sehen die Bedeutung der neuen Talsperren nicht nur für den Jahrhunderte langen Kampf mit den Wildwassern, sondern auch für die Entfaltung der auf der schlesischen Seite minder begünstigten Großindustrie, erkennen die Bedeutung der Steinbrüche am Rand des steinarmen Flachlandes und sehen den Kampf der Städte um das Monopol der „hohen" oder „niederen" Landstraße. Hängt am Oderlauf alles vom festen Ufer und der sicheren Lage vor Überflutungen ab, aber auch von der Launenhaftigkeit eines die Mäander verlegenden Gewässers, so zeigt die Heide trotz ihrer scheinbaren Einförmigkeit alle möglichen Erscheinungen anthropogeographischer Wertschätzung. Zunächst Grenzwald, der nur in den randlichen Teilen den Imkern Nahrung bot, ward sie später in einen Querverkehr einbezogen; Kohlbrenner und Pecher siedelten sich an; die Rasenerze ließen Eisenhämmer entstehen, die sich teilweise heute noch erhalten haben, obwohl sie nun ihr Material aus der Ferne beziehen. Der ebene Boden lockte die Hauptverkehrslinien herbei, große Bahnknotenpunkte entstanden mitten im unbesiedelten Kiefernforste, und die jüngste Zeit deckt unter dem unfruchtbaren Sand Braunkohle und Ton auf und schafft Industriezentren. So schwanken die Lagebeziehungen und die im Boden wurzelnden Grundlagen einer und derselben Gegend!

In diesen anthropogeographischen Details, die als Beispielsammlung herausgehoben werden sollten, möchte Referent auch den großen Wert des Buches für die allgemeine Erdkunde sehen. Wir lernen, daß die Ortslage zunächst für die Zeit der Entstehung des Ortes zu beurteilen ist und erst dann untersucht werden muß, inwiefern die geänderten Lagebeziehungen auf das Siedlungsbild von Einfluß sind, erkennen (S. 573), daß auch geographische Grundlagen der Städtemacht ihren Wert verändern, daß zwar natürlich bedingte, aber von ferne her wirkende Kräfte zu Zeiten ihren Einfluß geltend machen und auch rein historische Momente — religiöser und politischer Natur — das Siedlungsbild beeinflussen, daß wirtschaftliche Konkurrenz den Kampf des Menschen mit der Natur ebenso anzuspornen wie lahmzulegen vermag. Es gibt Gegenden, in denen zeitweise die Verkehrslage, zeitweise die natürliche Ausstattung für die Verteilung der Wohnstätten maßgebend wird. Das alles ist in höchst bescheidener Form, oft nur in kurzen Satzwendungen vorgetragen, immer aber durch das konkrete Beispiel belegt. Im Gegensatz zu R a t z e l s glänzenden Ideen sehen wir uns hier stets im Bereich der Wirklichkeit und erkennen, daß die Anthropogeographie, wenn sie positive Ergebnisse erzielen will, neben dem Verständnis für die physischen Ursachen einer tiefgründigen Kenntnis der Besiedlungs- und Wirtschaftsgeschichte nicht entbehren kann.

Nur die volle Beherrschung aller Disziplinen hat aber auch eine solche Landeskunde entstehen lassen, wie sie uns nun abgeschlossen vorliegt.

Digitized by Google

Dem Sohn der Heimat werden bei der liebevollen Schilderung der Landschaft, der warmherzigen Betrachtung aller wichtigeren Orte, der Darstellung von vergangenem Leid und jung aufblühendem Wachstum ungezählte Erinnerungen wachgerufen; aber auch der Fernerstehende fühlt, daß hier ein Mann das Wort ergreift, der nicht nur jeden Winkel seiner eigenen Heimat kennt, sondern auch die Sorgen und Freuden seiner Mitbürger mitempfindet und sie in vollendeter Kraft des Ausdrucks einem weiteren Kreise verkündet. So ist Partsch' „Schlesien" wirklich eine Landeskunde für das deutsche Volk, wie wir deren keine zweite haben. Mit der herzlichsten Freude über die Vollendung dieses Werkes paart sich der leider kaum erfüllbare Wunsch, daß andere Länder unserer deutschen Erde bald eine so treffliche Bearbeitung fänden wie das glückliche Schlesien. *N. Krebs.*

Steffen, Dr. Hans: Anotaciones a la „Historia Indica" del Capitan Pedro Sarmiento de Gamboa (Sonderabdruck aus Anales de la Universidad de Santiago, tomo CXXIX, anno 69). Santiago de Chile, Imprenta Cervantes, 1911. 108 S. 8°.

Die Abhandlung bietet einen kritischen Kommentar zu der 1893 in Göttingen von W. Meyer entdeckten und 1906 von Pietschmann herausgegebenen Geschichte des Inkareiches von P. Sarmiento de Gamboa. Es werden der Reihe nach behandelt die Quellen der Tradition, die Zustände vor Gründung des Inkareiches (las „behetrias antiguas"), die Ankunft der Inka, die Gliederung des Volkes in Hanans und Hurins, die Regierungen des Pachacuti Inca Yupanqui und des Tupac Yupanqui, die Rolle, die Chile in dem Geschichtswerke spielt, und die (unbrauchbare) Inka-Chronologie des Sarmiento. Den Schluß bildet ein bibliographischer Anhang.

Walter Vogel.

Weidmann, S.: Reconnaissance Soil Survey of Part of North Western Wisconsin. Wisc. Geol. and. Nat. Hist. Surv., Bull. XXIII. Economic Series No. 14 (1911).

— Marinette County. Ebda. Bull. XXIV. Soil Series 1 (1911).

In Gemeinschaft mit dem U. S. Department of Agriculture und den Coll. o. A. of the U. o. Wisconsin ist der W. G. S. mit einer für praktische Zwecke berechneten vorläufigen Aufnahme der Bodenverhältnisse des Staates Wisconsin beschäftigt, von deren Ergebnis die vorliegenden kleinen Hefte in sich abgeschlossene Teile bilden. Da geographisch interessierende Einzelheiten, dem rein praktischen Charakter dieser Veröffentlichungen entsprechend in ihnen nicht gegeben sind, sei von einer Wiedergabe des Inhaltes der Publikationen im einzelnen abgesehen. Festgestellt zu werden verdient aber, daß beide vom praktisch-bodenkundlichen Standpunkte aus wahre Musterleistungen sind, denen die Publikationen der geologischen Landesanstalten Deutschlands zwar an Gründlichkeit und Wissenschaftlichkeit vielfach überlegen sind, an Brauchbarkeit für den Landwirt, der sie benutzen soll, leider aber nachstehen. In kürzester und dabei doch völlig ausreichend eingehender Form sind in den wenigen Seiten der Hefte an der Hand zum Teil vorzüglicher Bilder und mehrfarbiger Kartenbeilagen alle den Landwirt nur irgend interessierenden Materialien über Landesgestalt, Klima, (wobei auf die wichtige Frostfrage mit besonderer Gründlichkeit eingegangen ist), Böden, landwirtschaftliche Möglichkeiten und bisher erzielte

Digitized by Google

Erfolge zusammengetragen. Alles ist unter Vermeidung langatmiger Tabellen durch charakteristische Zahlen belegt, wie sich die Art der Publikation durch die langjährigen in dieser Richtung in den Vereinigten Staaten gemachten Erfahrungen als zweckwäßig herausgestellt hat, so daß die Veröffentlichungen ein nahezu ideal zu nennendes praktisches Hilfsmittel zur Beurteilung der behandelten Landschaften darstellen.

Zu bedauern ist auch bei diesen Arbeiten nur wieder, wie bei allen übrigen Veröffentlichungen der gleichen Art, daß, in Anlehnung an geologische Geflogenheiten, eine Menge neuer Bodennamen nach den Örtlichkeiten geschaffen sind, wie Miamiloam, Colomasand etc. So praktisch das für den Augenblick ist, so schwierig läßt sich bei Verarbeitung der Einzelresultate vom höheren Gesichtspunkte aus diese Unzahl der Benennungen auf größere Einheiten zurückführen und ausmerzen. Für geographisch-bodenkundliche Forschungen wird dadurch den Veröffentlichungen ein großer Teil ihres Wertes genommen, bis einmal die Riesenarbeit der Vereinheitlichung der Begriffe geleistet sein wird, die nun bald zu den brennenden Aufgaben des Department of Agriculture gehören dürfte.

P. Vageler.

EINGÄNGE FÜR DIE BIBLIOTHEK UND ANZEIGEN.

(April 1912.)

Bücher und Sonderabzüge:

Europa.

Argand, Emile: Les nappes de recouvrement des Alpes Pennines et leurs prolongements structuraux. — **Blösch,** Ed.: Die große Eiszeit in der Nordschweiz. — **Heim,** Arnold: Zur Tektonik des Flysches in den östlichen Schweizeralpen. — **Heim,** Albert: Beobachtungen aus der Wurzelregion der Glarnerfalten. (Beitr. zur Geol. Karte d. Schweiz.) Bern, A. Francke, 1911. 56, XIV S., 4 Tf. 4°. (Verlag.)

Ekman, Sven: Om Torneträsks Röding. (Vetenskapliga och Praktiska Undersökningar i Lappland.) Stockholm 1912. VI, 54 S., 1 Tf. 8°. (Univ. Uppsala.)

Friedel, Ernst und Robert **Mielke:** Landeskunde der Provinz Brandenburg. III. Bd.: Die Volkskunde. Berlin, D. Reimer (E. Vohsen), 1912. XVI, 516 S., 19 Taf., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Häberle, Daniel: Die Mineralquellen der Rheinpfalz. Kaiserslautern 1912. VII, 103 S., 11 Tf. 8°. (Verfasser.)

Dieser Sonderabdruuck aus dem Wanderbüchlein des Pfälzerwald-Vereins bringt nach einer kurzen allgemeinen Einleitung über Quellen eine Würdigung der einzelnen Mineralquellen der Rheinpfalz, die in Kalk-, Schwefel-, Salz- und Eisenquellen zusammengefaßt sind. Außerdem werden die Petroleumvorkommisse und das Moorbad Sickingen behandelt. Gute Photographien und reiche Literaturhinweise sind beigegeben.

Häberle, Daniel: Über die Herkunft der Salzquellen im Rotliegenden des Alsenz-, Glan- und Nahegebietes. (S.-A. aus: Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. Geol. Vereins.) Karlsruhe 1912. 8 S. 8°. (Verfasser.)

Digitized by Google

Häberle vermutet auf Grund literarischer Betrachtungen, daß die Salzquellen des Rotliegenden im behandelten Gebiet iuvenilen Ursprungs sind. Außerdem macht er auf drei Salzquellen im Buntsandsteingebiet des Pfälzerwaldes aufmerksam.

Rathsburg, Alfred: Zur Morphologie des Heuscheuergebirges. (S.-A. aus: 18. Ber. d. Naturwiss. Ges. zu Chemnitz.) 1912. 70 S. 8°. (Verfasser.)

Staub, Walther: Geologische Beschreibung der Gebirge zwischen Schächental und Maderanertal im Kanton Uri. (Beitr. z. Geol. Karte d. Schweiz.) Bern, A. Francke, 1911. VIII, 84, XIV S., 3 Tf., 1 Krt. 4°. (Verlag.)

Asien.

Hann, J. v.: Ergebnisse aus Dr. E. Glaser's meteorologischen Beobachtungen in San'â (el-Jemen). (S.-A. aus: Sitzber. d. kaiserl. Ak. d. Wiss. in Wien.) Wien 1911. 64 S, 8°. (Verfasser.)

Hoffmeister, E. v.: Durch Armenien. Eine Wanderung und der Zug Xenophons bis zum Schwarzen Meere. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1911. IX, 252 S., 5 Tf., 2 Krt. 8°. (Verlag.)

Afrika.

Guide-Annuaire du Gouvernement général de Madagascar et Dépendances 1912. Tananarive 1912. VII, 712 S., 9 Tf. 8°. (Behörde.)

Amerika.

Krüger, P.: Eine Reise in den Kordilleren von Patagonien. (Kgl. Gymn. zu Marienburg. Wissensch. Beilage z. Progr. 1912.) Marienburg 1912. 41 S., 3 Tf. 4°. (Verfasser.)

Périgny, Comte Maurice de: Les Ruines de Nakcun. (S.-A. aus: Journal de la Soc. des Américanistes de Paris.) 1911. 20 S., 3 Tf. 8°. (Verfasser.)

Ganz kurze Beschreibung von Ausgrabungen der Ruinen von Nakcun in Yukatan.

Rivet, P.: Affinités du Miránya. (S.-A. aus: Journal de la Soc. des Américanistes de Paris.) Paris 1911. 38 S. 8°. (Verfasser.)

Polargebiete.

Braun, G.: Die Erforschung der Pole. Leipzig, Theod. Thomas, 1912. 89 S. 8°. (Verlag.)

Kolonien.

Statistiques décennales du Commerce des Colonies Françaises (1896—1905.) Tome second et troisième. Paris 1910. XXVIII, 578 S. — XXVIII, 468 S. 4°. (Office Colonial.)

Die Meere.

Giglioli, Enrico H.: Studii Talassografici. (Annali di Agricoltura.) Roma 1912. 339 S., 1 Krt. 8°. (Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.)

Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert Ier prince souverain de Monaco publiés sons sa direction avec le concours de M. Jules Richard. Fasc. XXXV: Poissons provenant des campagnes du yacht Princesse-Alice par Eric Zugmayer. Fasc. XXXVI: Géphyriens (Sipunculides et Echiurides) provenant

Digitized by Google

des campagnes de la Princesse-Alice par G.-P. Sluiter. Imprimerie de Monaco 1911 u. 1912. 174 S., 6 Tf. — 36 S., 1 Tf. 4°. (Verfasser.)

Allgemeine Erdkunde.

Beckenhaupt, C.: Über die physikalischen Verhältnisse, welche bei dem Relativitätsprinzip und der Vierdimensionalität in Betracht kommen. (S.-A. aus: Verhl. d. Vers. Dtsch. Naturf. u. Ärzte in Karlsruhe.) Leipzig 1911. 5 S. 8°. (Verfasser.)

Beckenhaupt, C.: Über das Verhältnis der chemischen Elemente zu den Massen und Bewegungen der Himmelskörper und die ursprüngliche Art der Energie. (S.-A. aus: Neue Weltanschauung.) Leipzig 1911. 13 S. 8°. (Verfasser.)

Als Probe aus dem Buch mag angeführt werden: „Die Auswerfung der amerikanischen und afrikanischen Landmassen quer über den Äquator" wird „der Aufwerfung eines Bodenwalles" zugeschrieben, der sich „transversal zu den durch astronomische Drücke veranlaßten Landbildungen ausprägte."

Beckenhaupt, C.: Witterung, Erdoberfläche und Leben. (Humboldt-Bibl. H. 7.) Brackwede i. W. 1912. 104 S. 8°. (Verfasser.)

Conwentz, H.: Beiträge zur Naturdenkmalpflege. 3. Bd. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1912. XVI, 688 S., 3 Tf. 8°. (Verfasser.)

Gallé, P. H.: Étude critique sur la méthode de prévision du temps de Guilbert. (Koninklijk Nederlandsch Meteor. Inst. Nr. 102.) Utrecht 1912. 25 S. 8°. (Behörde.)

Hann, Julius: The Meteorology of the Ben Nevis Observatories. (S.-A. aus: The Quarterly Journal of the Royal Meteor. Society.) 1912. 12 S. 8°. (Verfasser.)

Hayata, B.: Icones Plantarum Formosanarum nec non et Contributiones ad Floram Formosanam. Fasciculus I. Ranunculaceae-Rosaceae. Taihoku. 265 S., 40 Tf. 8°.

Mayer, Robert: Lehrbuch der Erdkunde für die V. Klasse der österreichischen Realschulen. Wien, Franz Deuticke, 1911. V, 140 S., 2 Tf. 8°. (Verlag.)

Mayer, Robert: Lehrbuch der Erdkunde für die V. u. VI. Klasse der österreichischen Gymnasien. 2 Bd. Wien, Franz Deuticke, 1911. IV, 125 S., 2 Tf.-V, 138 S. 8°. (Verlag.)

Potonié, H.: Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten. Bd. II: Die Humus-Bildungen (1. Teil). (Abhdl. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt. N. F. H. 55, II.) Berlin 1911. 326 S. 8°. (Geol. Landesanstalt.)

Rivet, P.: La Famille Linguistique Peba. (S.-A. aus: Journal de la Soc. des Américanistes de Paris.) Paris 1911. 36 S. 8°. (Verfasser.)

Seydlitz, E. v.: Geographie. Ausgabe D in 7 Heften. Für höhere Lehranstalten bearbeitet von A. Rohrmann. 1.—6. Heft. Breslau, F. Hirt, 1912. 68 + 32 S., 8 Tf. — 72 + 32 S., 6 Tf. — 96 + 48 S., 9 Tf. — 88 + 32 S., 6 Tf. — 100 + 32 S., 3 Tf. — 92 S., 4 Tf. 8°. (Verlag.)

Seydlitz, E. v.: Geographie. Ausg. G in 5 Heften nebst Vorstufe u. Ergänzungsheft. Für höhere Lehranstalten bearbeitet von A. Rohrmann. 3. Aufl. 3.—5. Heft. Breslau, F. Hirt, 1912. 72 + 48 S., 9 Tf. — 60 + 32 S., 6 Tf. — 80 + 32 S., 3 Tf. 8°. (Verlag.)

Digitized by Google

Karten.

Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. Lief. 150, 159, 163, 165 u. 167 nebst Erläuterung. Berlin 1910 u. 1911. 20 Bl. u. 20 Hefte. (Geol. Landesanstalt).

Vgl. „Vorgänge" im vorliegenden Heft.

Empire Ottoman. Carte statistique des cultes chrétiens dressée par R. Huber. 1:1250000. 1 Bl. Le Caire. (Oberst v. Diest.)

Empire Ottoman. Carte statistique des cultes chrétiens dressée par R. Huber. 1:600000. 4 Bl. Le Caire. (Oberst v. Diest.)

Carte des Fuseaux Horaires de l'Afrique Occidentale Française. 1:6000000. Paris et Asnières. (Ministère des Colonies).

Carte du Ouadaï dressée par A. Meunier. 1:1000000. 1911. (Ministère des Colonies.)

Carta Jeografica y Minera de los 29° 30' a 31° 30' de Lat. Sur. Que comprende la Provincia de Coquimbo. 1:200000. 2 Bl. 1912. (Dr. Polakowsky.)

VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT.

Allgemeine Sitzung vom 4. Mai 1912.

Vorsitzender Herr Penck.

Die Gesellschaft betrauert das Hinscheiden ihres korrespondierenden Mitgliedes (seit 1868) Herrn Dr. Ritter v. Lorenz-Liburnau, K. K. Ministerialrat, Wien.

Der Vorsitzende macht Mitteilung davon, daß der am 30. August 1893 in Berlin verstorbene Prof. Dr. Henry Lange und seine am 16. Februar 1910 ebenda verstorbene Ehefrau Pauline Lange durch Erbvertrag der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin ihr Vermögen zur Begründung einer „Henry Lange-Stiftung" vermacht haben, und daß die Allerhöchste landesherrliche Genehmigung zur Annahme dieses Vermächtnisses nunmehr erteilt ist. Entsprechend dem letzten Willen der Erblasser sollen die Zinsen der Henry Lange-Stiftung heimgekehrten wissenschaftlichen Forschungsreisenden zur Bearbeitung der Ergebnisse ihrer Reise gewährt werden. Nach Auszahlung der testamentarisch bestimmten Legate und der durch die Behörde vorgeschriebenen Abfindungen an entfernte Verwandte dürfte sich das jährliche Zinserträgnis auf etwa 4000 M belaufen. Die Gesellschaft für Erdkunde hat mit besonderer Freude und Genugtuung dieses hochherzige Vermächtnis begrüßt, da durch die Bestimmung über seine Verwendung einem in der Tat nur zu häufig in Frage kommenden Bedürfnis abgeholfen werden kann.

Digitized by Google

Allezeit wird die Gesellschaft in Dankbarkeit der Erblasser gedenken, insbesondere ihres langjährigen Mitgliedes (1848—1893) Prof. Henry Lange, der auch als Mitglied des Beirates stets dem Wohl der Gesellschaft lebhaftes Interesse entgegengebracht hat.

Wie bereits in dieser Zeitschrift 1911, S. 501, mitgeteilt wurde, beabsichtigt die Amerikanische Geographische Gesellschaft zu New York, ihr 60jähriges Bestehen durch eine transkontinentale Exkursion von Mitte August bis Mitte Oktober d. J. unter Führung von Prof. William Morris Davis zu feiern. Zur Teilnahme hieran als Gäste der New Yorker Gesellschaft hat diese Einladungen an die bedeutendsten geographischen Gesellschaften in begrenzter Zahl ergehen lassen. Als die drei eingeladenen Delegierten unserer Gesellschaft sind die Mitglieder derselben Prof. Dr. Fritz Jaeger, Schriftführer unserer Gesellschaft, Geh. Hofrat Prof. Dr. J. Partsch in Leipzig und Prof. Dr. E. v. Drygalski in München bestimmt worden. Außerdem hat unsere Gesellschaft von dem ihr eingeräumten Recht Gebrauch gemacht, ihrerseits noch Mitglieder an dieser Exkursion auf eigene Kosten vorzuschlagen, welche an derselben teilnehmen werden. Es sind dies die Mitglieder: Prof. Dr. Merzbacher-München, Dr. Rühl-Berlin, Dr. Tafel-Berlin, Prof. Dr. Uhlig-Tübingen, Prof. Dr. Volz-Breslau, stud. phil. Wunderlich-Berlin.

Am 9. Oktober d. J. wird in der Gesellschaft für Erdkunde Herr Roald Amundsen, der Leiter der Norwegischen Südpolar-Expeditionen, über die Erreichung des Südpols durch diese berichten.

Der Vorsitzende macht ferner Mitteilungen aus der soeben zur Ausgabe gelangten „Vorläufigen Tagesordnung" des XVIII. Deutschen Geographentages in Innsbruck zu Pfingsten d. J. und ladet zum zahlreichen Besuch der Tagung ein.

Von den Einsendungen für die Bibliothek gelangen zur Vorlage die Werke von Braun, Charcot, Conwentz, Friedel-Mielke, Häberle, v. Hoffmeister u. a. m.

Hierauf folgt der Vortrag des Herrn Dr. Max Schmidt, Direktorial-Assistent am Kgl. Museum für Völkerkunde: „Ethnologische Studienreisen in bisher unerforschten Gebieten Matto Grossos." (Mit Lichtbildern.)

Digitized by Google

In die Gesellschaft werden aufgenommen:

als ansässige ordentliche Mitglieder

Herr Karl Dihlmann, Kgl. Baurat, Direktor im Simens-Konzern,
Frau Egon Friedeberg,
Herr Dr. Fritz Hönigsberger, Vertreter der Verlagshandlung Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

als auswärtige ordentliche Mitglieder

Herr Dr. Albert, Professor an der Kgl. Forstakademie, Eberswalde,
„ Dr. Hidezô Simotomai z. Zt. Berlin,
Verein für Erdkunde zu Dresden.

Rechnungsabschluſs der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin für das Jahr 1911.

A. Rechnung des Hauptkontos der Gesellschaft.

Einnahme.

I.	Bestand aus der vorigen Rechnung	741,16	M.
II.	Mitgliederbeiträge aus früheren Jahren	352,50	„
III.	Beiträge hiesiger Mitglieder	24435,—	„
IV.	Eintrittsgelder hiesiger Mitglieder	720,—	„
V.	Beiträge auswärtiger Mitglieder	7365,—	„
VI.	Freiwillige Erhöhung der Mitgliederbeiträge	2695,55	„
VII.	Reichszuschüsse	13000,—	„
VIII.	Veröffentlichungen der Gesellschaft	3610,98	„
IX.	Zinsen	175,25	„
X.	Hauskonto	9000,—	„
XI.	Außerordentliche Einnahmen	1001,—	„
	Gesamteinnahme	63096,44	M.

Ausgabe.

I.	Veröffentlichungen der Gesellschaft		
	1. Zeitschrift	11326,62	M.
	2. Bibliotheca Geographica	6009,—	„
II.	Ausstattung, Reinigung, Heizung und Beleuchtung	2785,71	„
III.	Bibliothek	1363,75	„
IV.	Monatliche Versammlungen	3917,35	„
V.	Verwaltung, Portokosten	13598,77	„
VI.	Hauskonto	16978,17	„
VII.	Außerordentliche Ausgaben	2422,65	„
	Gesamtausgabe	58402,02	M.
	die Einnahme beträgt	63096,44	„

Mithin ein auf 1912 zu übertragender Bestand von 4694,42 M.

Digitized by Google

B. Rechnungsabschluſs der der Gesellschaft gehörigen Fonds.

Stiftung bzw. Fonds	Vermögen	Einnahme	Ausgabe	Bestand
1. *Karl Ritter-Stiftung*	57800,— M.	2538,45 M.	2501,25 M.	37,20 M.
2. *Krupp-Stiftung für die Nachtigal-Medaille*	8200,— „	641,90 „	405,50 „	236,40 „
3. *William Schönlank-Stiftung* . .	50000,— „	2000,— „	2000,— „	—
4. *Kaufmann C. A. König-Stiftung*	3000,— „	304,80 „	2,— „	302,80 „
5. *Hausfonds der Gesellschaft* . . .	11000,— „	1885,35 „	3,30 „	1882,05 „
6. *Eiserner Fonds der Gesellschaft*	7200,— „	483,60 „	2,90 „	480,70 „

C. Rechnungsabschluſs der von der Gesellschaft verwalteten Fonds.

Stiftung bzw. Fonds	Vermögen	Einnahmen	Ausgaben	Bestand
1. *Nachtigal-Denkmal-Fonds* . . .	2500,— M.	675,65 M.	2,— M.	673,65 M.
2. *Neumayer-Fonds*	2200,— „	427,99 „	2,— „	425,99 „
3. *Ferdinand v. Richthofen-Stiftung*	31518,62 „	1465,25 „	517,05 „	948,20 „

Berlin, den 1. April 1012.

Behre,

Schatzmeister
der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.

BERICHTE VON GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFTEN UND VORTRÄGEN.

Gesellschaft für Erdkunde zu Leipzig.

Allgemeine Sitzung vom 8. Mai 1912. Vortrag des Herrn Prof, Dr. Georg Wegener aus Berlin über „das heutige Indien auf Grund seiner im Gefolge des deutschen Kronprinzen ausgeführten Reise."

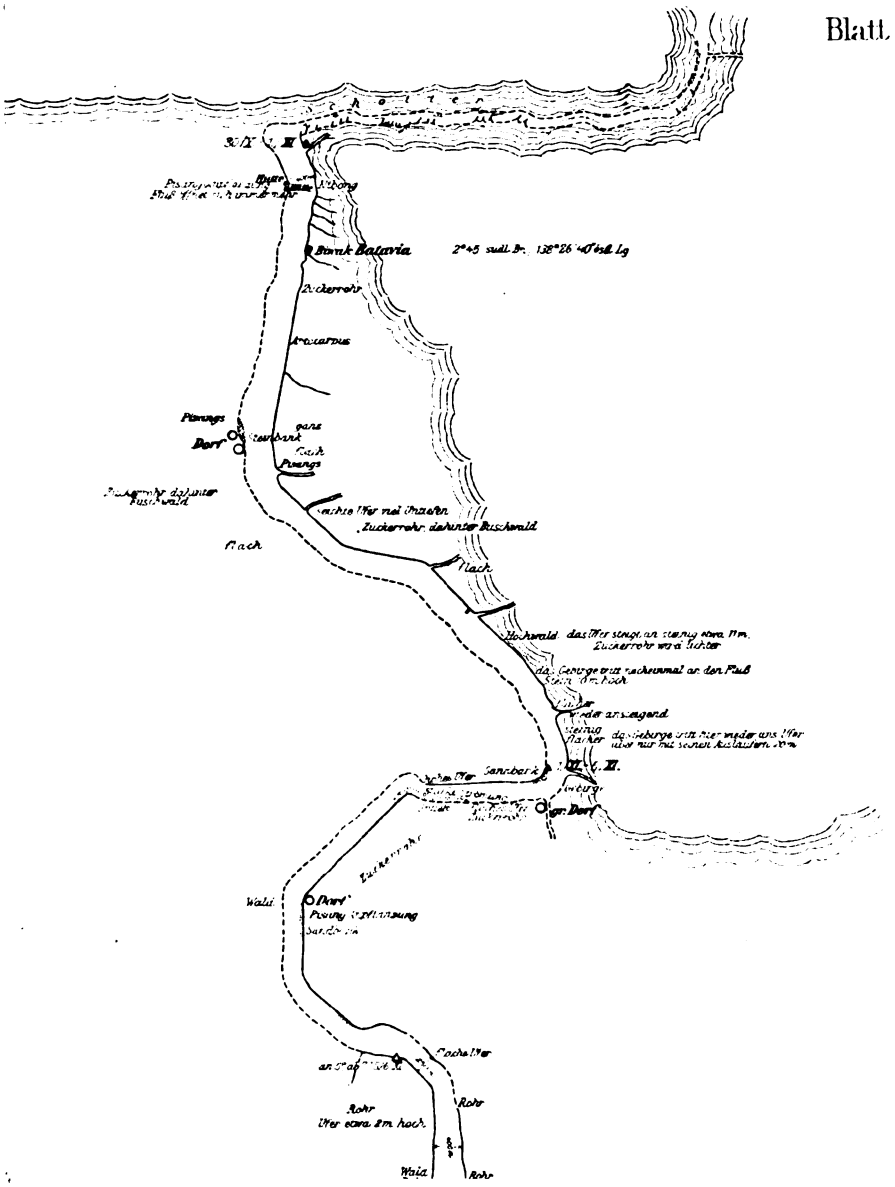
Königsberger Geographische Gesellschaft

15. November 1911. Privatdozent Dr. P. Vagelen Königsberg: Meine Reise in Deutsch-Ostafrika. Vom großen Ruaha zum Viktoriasee. — 9. Dezember Dr. H. Spethmann-Berlin: Reisen und Forschungen im Innern von Island. — 3. Januar 1912: Privatdozent Dr. G. Braun-Berlin: Vom Kurischen Haff zum Golf von Cadiz. — 3. Januar Prof. Dr. G. Wegener-Berlin: Mit dem Kronprinzen In Indien. — 3. April Prof. Dr. H. Klaatsch-Breslau; Die fossilen Menschenrassen zur Eiszeit in Europa, körperlich und naturell betrachtet.

Schluß der Redaktion am 22. Mai 1912.

Digitized by Google

Blatt 2.



Geogr. lith. Anst. u. Steindr. v. C. L. Keller, Berlin S.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Phot.: Verfasser (1910).

Abbild. 23. Endmoränenwall auf dem nördlichen Vatnajökull bei Gaesavötn. (Von Süden gesehen.)

Digitized by Google

Meine Reise durch Süd-Amerika im Jahre 1910.*)

Von E. Seler.

Mit dem Dampfer der Hamburg-Südamerikanischen Linie waren wir in der Nacht nach Montevideo gekommen und fuhren in der Morgenfrühe in dem gelben Wasser des großen Ästuars, das den Namen Rio de la Plata führt, aufwärts. Nebel lagerte auf dem Wasser, und in abgemessenen Zwischenräumen tönten, bald nah, bald fern, die Dampfpfeifen oder heulten die Sirenen uns entgegenkommender oder in gleicher Richtung mit uns laufender Dampfer. Von Zeit zu Zeit hob sich der Nebel, und wir schauten über die lehmgelbe Flut, die nach beiden Seiten kein Land zeigte. Und — ein sonderbarer Anblick — in dieser für das Auge unbegrenzten Wasserfläche lagen Schiffe der verschiedensten Nationen ruhig vor Anker. Darunter, in gleichen Abständen, eine stattliche Reihe von dreizehn argentinischen Kriegsschiffen, die hier aufgestellt waren, die Schiffe der fremden Nationen zu begrüßen, die zu der Jahrhundertfeier der Losreißung Argentiniens von dem spanischen Mutterlande von allen bedeutenden Ländern Europas und Amerikas entsendet worden waren.

Die Hauptstadt Argentiniens imponiert durch ihre Größe und das gewaltige geschäftliche Treiben. Weniger kam, man verzeihe es uns, unser ästhetisches Empfinden zu seinem Recht. Nicht daß etwa Buenos Aires eine häßliche Stadt zu nennen wäre, aber wir sind seit langem gewöhnt, uns mit Liebe in die architektonischen Schönheiten der alten Städte des spanischen Mutterlandes und der älteren Kolonialstädte zu versenken und fanden Ähnliches in Buenos Aires nicht, das, wie das ganze Land, Neuland ist, mit allen Vorzügen, aber auch mit den Nachteilen eines solchen. Ausflüge in die benachbarte Pampa zeigten uns Bilder, die an amerikanische Vorstädte und Farmdistrikte erinnerten: Holzhäuschen, mit Wellblech gedeckt, wie sie nur in dem, trotz aller Pamperos, doch milderen Klima möglich sind, wüste Plätze, Stacheldraht, vereinzeltes Vieh

*) Vortrag, gehalten in der Allgemeinen Sitzung vom 2. März 1912.

Digitized by Google

und die ganze Unordnung schnell entstandener und nicht für langen Gebrauch bestimmter Ansiedelungen.

La Plata, die neugegründete Hauptstadt des Staates Buenos Aires, hat breite Straßen und niedrige Häuser, wie eine Stadt der Pußta, die es ja in der Tat auch ist. Aber neben der Staatsuniversität liegt in einem Haine von Eucalyptusbäumen das Staatsmuseum, das dem in ungenügenden Räumen untergebrachten Nationalmuseum in Buenos Aires mächtig Konkurrenz macht. Der deutschschweizerische Geologe Santiago Roth demonstrierte uns dort die Schilde der vorweltlichen Riesengürteltiere, die der Urmensch, wie er meint, mit einem durch ein Loch des Panzers gezogenen Stricke an seiner Hütte befestigte, wie es heutzutage die Bewohner der Pampas mit den zu Kaninchengröße und weniger herabgesunkenen Nachkommen jener vorweltlichen Riesentiere tun. An das Völkergemisch, in dem hier die Nachkommen der alten Peruaner mit den Nachkommen der alten Römer sich treffen, erinnerte mich die in spanischer Orthographie geschriebene Aufschrift an einem kleinen Pampa-Restaurant: cancha de bocha „Hof (peruanisch) für das Boccia-Spiel", Bekanntlich sind auch die Worte pampa, Chaco u. s. w. der altperuanischen Sprache entnommen. Wenn aber auch die Pampa, wenigstens in der Nähe der Hauptstadt, wenig Anregung bot, so erfreuten das Herz des alten Naturforschers um so mehr die Sümpfe und Uferwaldungen am Rio de la Plata, wo mannshohes *Eryngium* und großblütige *Sagittaria* die heimischen Formen in vergrößerten Ausgaben vorführten und mit anderen, dem neuen Kontinente eignen Typen sich mischten. Eine der schönsten Erinnerungen aus jener Zeit der Feste und Empfänge ist mir daher eine stille sonntägliche Fahrt durch das Flußgewirr des Rio del Tigre, mit seinen spiegelglatten, von Pappeln, Gesträuch und Schilf eingefaßten Kanälen, die uns fast an den heimischen Spreewald erinnerten, nur daß hier hinter dem Baumbestande des Uferrandes mit goldenen Früchten beladene Orangenbäume, Weinlauben und Obstplantagen, von betriebsamen Italienern angelegt, sich zeigten und auf dem breiteren Wasser ein fröhlicher Rudersport mit Motorbooten größeren und kleineren Kalibers in Wettkampf tritt.

Als endlich Kongreß und Zentennarfeier hinter uns lagen, brachen wir, eine kleine Abteilung des Amerikanisten-Kongresses, einer Einladung der bolivianischen Regierung folgend, auf, um die altberühmten Ruinenstätten des bolivianischen Hochlandes uns anzusehen. Es waren, wie es bei großen Kongreßausflügen zumeist der Fall ist, hauptsächlich Deutsche und Deutschsprechende, die sich zu dieser weiteren Tour entschlossen. Uns Deutschen liegt eben die Wanderlust besonders im Blute. Die Kolonne fand sich allerdings erst in Tucuman zusammen, indem die einen den direkten Zug von Buenos Aires dorthin nahmen, während wir, mein Wiener Kollege,

Digitized by Google

meine Frau, Fräulein Dr. Dillenius und ich, ein paar Tage in Córdoba zubrachten. Wir hatten dadurch Gelegenheit, einen eintägigen Ausflug in die schön bewaldete Sierra von Córdoba zu machen — die der Haupterholungsort der „Porteños", der Bewohner der Stadt Buenos Aires, in der heißen Sommerszeit ist — und auch ein Stück der Umgegend von Tucuman zu sehen.

Der Weg nach Bolivien geht durch die berühmte Quebrada von Humahuaca, ehemals der Wohnsitz streitbarer Stämme, die den Spaniern lange Zeit die Reise von ihren Ansiedelungen im silberreichen Bolivien nach Argentinien und Chile erschwerten, zugleich aber auch eine uralte Völkerstraße, auf der lange vor den Spaniern die Inca-Soldaten ihren Weg nach Chile fanden, und durch die in vorspanischer Zeit altperuanische Kulturelemente sich weithin in die Täler der argentinischen Kordillere und in die Ebenen des Chaco und der argentinischen Pampa verbreiteten.

Jujuy, am unteren Ausgange der Schlucht, liegt 1258 m, La Quiaca, am oberen Ende, 3300 m hoch. Diese Höhendifferenz überwindet der Zug in einem Tage. Des Morgens, in Jujuy, sieht man sich von tropischer Vegetation umgeben, bewaldete Kuppen, in der Tiefe schimmernd das lichte Grün der Zuckerrohrfelder und eine Blütenfülle an Hecken und Wegen. So geht das bis Leon (1600 m). Dann folgt auf der rechten Talseite eine gewaltige Fiumara, ein breites trockenes Flußbett voller Stein- und Geröllmassen, das aber zur Zeit der großen Wolkenbrüche — „vo lcan" nennt sie die Sprache des Landes — voll ausgefüllt wird von tosenden, Schutt und Steine mit sich führenden Fluten. Weiterhin ist eine hohe Talstufe zu überwinden, die der Zug langsam und keuchend in Windungen emporsteigt. Auf der Höhe liegt der Ort Tumbaya (2000 m). Schon von Leon ab war die Waldvegetation auf den Hängen der Talseiten zurückgetreten. Von Tumbaya ab dominiert die Farbe des Erdreichs, das nur in spärlicher Weise von Dornbüschen, Kaupen des hohen Kordillerengrases und hohen und niedrigen, säulen- und polsterförmigen Cactaceen überkleidet ist. Über den Quarziten und Grauwacken, die den Untergrund bilden, liegt hier ein mürbes, tonig-sandiges Erdreich in Schichten von gewaltiger Dicke, das in buntesten Farben schillert, wobei aber ein tiefes, prächtiges Rot am meisten hervortritt. Wir haben diese Schichten auch in Bolivien, in den mittleren Höhenlagen, an den Wandungen der tief eingeschnittenen Flußtäler, überall wiedergefunden. Oberhalb des Ortes Humahuaca wird das Tal enger, die Landschaft ärmlicher und kahler. Im Talgrunde zieht die alte Karawanenstraße, an der, in nicht sehr langen Abständen, Corrales und Unterkunftshäuser einander folgen. Ihre Wände, wie die Schutzmauern der kleinen Acker-

Digitized by Google

stückchen daneben, sind aus großen Blöcken gepreßten Lehms erbaut. Sie sind aber jetzt zumeist verlassen, denn die Eisenbahn hat den Lasttierverkehr lahmgelegt oder wenigstens auf einen lokalen Grenzverkehr beschränkt. Es sind die Khechua sprechenden Susques[1]) und andere Bewohner der argentinischen Punaregion, die immer noch einen, in bescheidenen Grenzen sich haltenden Verkehr mit Talina und anderen jenseit der bolivianischen Grenze gelegenen Marktorten unterhalten. Sie bringen dorthin die von ihnen gezüchteten Esel zum Verkauf und handeln dafür Cocablätter, Hüte, aus Rohr geschnittene Panflöten und die sonderbaren, charango genannten, über einem Gürteltierpanzer als Kasten gearbeiteten Guitarren ein — alles Dinge, die sie auf den näher gelegenen argentinischen Märkten Salta und Jujuy nicht in der Qualität und der Preislage bekommen. — Höher hinauf im Tale verschwinden die buntgefärbten tonig-sandigen Schichten. Massiger Fels, aus kompakten Quarziten, Schiefern und Grauwacken bestehend, bildet die Talseiten. Schon im Abenddunkel zeigte man uns, hoch oben am Berge, scharf am Himmel sich abhebend, den Puente del diablo, eine natürliche Felsbrücke, die 36 m lang und 6 m breit sein soll.

La Quiaca, der letzte Ort Argentiniens, liegt schon jenseit der Wasserscheide auf windiger freier Höhe, die mit den Hochflächen des argentinischen Gebiets, der Puna de Jujuy und der Puna de Atacama, unmittelbar zusammenhängt. Wir fanden es, als wir in der Nacht dort anlangten, empfindlich kalt, aber der Sternenhimmel war unbeschreiblich schön. Der Ort hat eine gewisse Zukunft. Denn die Bahn, die jetzt dort an der bolivianischen Grenze endet, soll einmal bis Uyuni weitergebaut werden, also Anschluß an die Bahn erhalten, die von Antofagasta an der chilenischen Küste heraufkommt und bis La Paz und Cuzco sich fortsetzt. Wir wurden hier von einem Kommissar der bolivianischen Regierung, Herrn Manuel E. Aramayo, dem Abkömmlinge einer alten, in der Gegend zwischen La Quiaca und Tupiza erbangesessenen Familie, empfangen und fanden Unterkunft in einem Hause, wo der Inhaber der Stations-Cantina, ein Italiener, ein paar Gastzimmer für Fremde bereit hielt. Wir waren froh, daß wir uns schon in Buenos Aires mit Guanaco-Pelzdecken versehen hatten. Beim Hantieren mit dem Koffer konnte ich ein Schwindelgefühl nicht überwinden. Es war ein leichter Anfall der Bergkrankheit, die man hier Puna, in Peru bekanntlich Soroche nennt. Unsere Damen hatten in der Nacht stark mit Atemnot zu kämpfen. Cocablätter, gekaut, oder besser noch, ein Aufguß davon, sind das beste Heilmittel

[1]) Vgl. Eric Boman, Antiquités de la Région Andine de la République Argentine. Paris 1908. II. S. 402.

Digitized by Google

dagegen. Man sagte uns, daß das Auftreten der Bergkrankheit durchaus nicht allein von der Höhe abhängig ist, daß es Orte gebe, wo man regelmäßig von der Krankheit befallen werde, und die man deshalb möglichst meide, während man an anderen, höher gelegenen Orten verschont bleibe. Die Eingeborenen scheinen übrigens bis zu einem gewissen Grade dagegen gefeit zu sein. Unser Begleiter, Herr Aramayo, der nicht immer in diesen Bergen gelebt hat, sondern seine Erziehung und wissenschaftliche Ausbildung in Buenos Aires genossen hat, erzählte uns, daß er lange Jahre in einer seiner Familie gehörigen Mine bei dem Orte Esmoraca zugebracht habe, die 5130 m über dem Meere liegt, ohne jemals Beschwerden wegen der Höhe gehabt zu haben.

Ein leichtes, mit acht munteren Maultieren bespanntes Wägelchen nahm uns am anderen Morgen auf und führte uns in schneller Fahrt über die kahlen, mit scharfkantigem Geröll überstreuten Flächen, zwischen dem magere Grasbüschel, jetzt ganz verdorrt, und dornige Wüstenstauden ein kümmerliches Dasein fristeten. Die Luft ist durchsichtig klar, scharf heben sich am Horizonte, bald links, bald rechts, die Linien ferner Gebirge ab. Gelegentlich wird eine Barranca passiert, wo ein dünnes Wasserfädchen, im allgemeinen unserer Wegrichtung folgend, zu Tal rinnt. So schmal das Wässerlein ist, so genügt es doch, um auf ein paar schmalen, in Terrassen angelegten Ackerstückchen ein üppiges Wachstum von Luzerne zu erzeugen, die der Besitzer als Futter an die durchreisenden Esel- und Llama-Karawanen verkauft. Wir passierten bald darauf das zugehörige Hacienda-Gebäude, ein festungsartig geschlossenes Lehmmauerviereck, das innen die Corrales für das Vieh und die Wohnräume birgt. Allmählich geht es abwärts, die Wasserfäden werden breiter, dafür der Weg aber schlechter. Mühselig müssen die Mäuler die Kutsche über die breiten, aus Flugsand zusammengewehten Rücken schleifen, bis endlich in der Ferne die Lehmhäuser und das aus gleichem Material erbaute Kirchlein eines Dorfes sichtbar werden — es ist M o j o , das erste Dorf an diesem Wege und unsere Frühstücksstation. Die Gehöfte sind auch hier geschlossene Mauervierecke, mit einem Torausgang nach außen. Das Viereck umschließt verschiedene Höfe, einen vorderen, auf den die Zimmer und die Aufbewahrungsräume münden, im allgemeinen fensterlose Räume, die nur durch die Tür ihr Licht erhalten; die hinteren Höfe sind Corrale für das Vieh, die oft noch mit unbedeckten, nur von halbhohen Mauern umgebenen Corralen in Verbindung stehen.

Wir sind seit La Quiaca in echtem Khechua-Gebiet. Die Lebensbedingungen sind nicht mehr so dürftig wie auf der an La Quiaca grenzenden Puna von Jujuy, deren Verhältnisse uns Boman eingehend geschildert

Digitized by Google

hat[1]). Es wird hier schon Getreide gebaut. Aber die ganze Lebenshaltung ist doch noch primitiv genug. Dem Gehöfte, in dem wir abgestiegen waren, benachbart, fand ich eine andere Lehmmauereinfriedigung, die mit einem ärmlichen Hause daneben in Verbindung stand, und die fast ganz mit aufgerichteten kleinen Garbenbündeln gefüllt war. Dazwischen standen große Tonkrüge, die mit einer Schüssel oder einem Deckel zugedeckt waren. Ich sollte nicht lange im Zweifel bleiben, was das Ganze bedeutete. Eine Frau kam heraus, breitete ein kleines Schaffell auf der Erde aus, nahm eine Handvoll Garben und, vor dem Schaffell kniend, schlug sie mit einem Stein die Körner aus und füllte mit der Hand die ausgeschlagenen Körner in einen der großen Tonkrüge — also Handdrusch und eine Aufbewahrung des Getreides, wie sie primitiver nicht gedacht werden kann.

Von Mojo ging es stark bergab, die schon etwas stattlicheren Dörfer Moraya und Nazareno passierend, über einen von Schluchten zerrissenen Abhang auf den Graten zwischen den Barranken. Der hohe Säulenkaktus, den wir in der Quebrada von Humahuaca gesehen hatten, trat hier wieder auf, dazwischen Dornakazien und die Molle-Bäume mit ihrem schönen dunkelgrünen, zartgefiederten Laub. Dann kamen wir zum Rio Grande, dem südlichen der beiden Quellflüsse des Pilcomayo. Er wird auch Rio Suipacha genannt, nach einem ärmlichen Indianerdorfe am anderen Ufer, dessen Name aber bei den Eingeborenen einen guten Klang hat, da hier in dem Unabhängigkeitskriege eine kleine Schar Spanier von einer nicht viel größeren Schar von Patrioten in die Flucht geschlagen wurde. Der Fluß fließt in einem breiten offenen Tale. Die Talseiten bestanden wieder aus jenen horizontal geschichteten, lebhaft roten tonigsandigen Massen, und die Erosion hatte ganze Geisterschlösser aus ihnen herausgearbeitet. Der Fluß wurde ohne Mühe passiert, da er in dieser Jahreszeit nicht viel Wasser führt. Hinter Suipacha hatte die Kutsche erst mühselig eine kleine Talsperre zu überwinden, dann fuhren wir im Tale des Rio Grande und teilweise in seinem Bette aufwärts. Schon im Abenddunkel bogen wir in das Seitental des Rio Tupiza ein, und es war schon völlig Nacht, als wir den Angosto des Rio Tupiza passierten, eine allerdings kurze Passage, wo hohe Porphyrfelsen das Tal bis auf eine Breite von 10 m einengen.

Tupiza, die Hauptstadt der Provinz Sur-Chichas, liegt nach dem Nivellement der Eisenbahntrazierung 2948 m über dem Meere, in einem schönen, von hohen Bergen eingefaßten Tale, das allerdings zumeist von dem breiten sandigen Bette des Flusses eingenommen ist. Die Talwände

[1]) Antiquités de la région andine de la République Argentine. Paris 1908. Vol. II. S. 417—526.

Digitized by Google

bestehen bei Tupiza selbst aus demselben tonig-sandigen Erdreiche, das bald leuchtend roter Farbe, bald dunkelschwärzlich ist, mit weißlichen Salpeterausblühungen. Weiter abwärts und auch aufwärts treten an den Talseiten wieder die alten Schiefer und Grauwacken auf, die an vielen Stellen Erz enthalten. Unterhalb Tupiza hatte eine Kompagnie, die sich San Juan del Oro nannte, einen Minenbetrieb in größerem Stil einzurichten versucht, ist aber jämmerlich verkracht und hat der Provinz viel Schaden und Verluste verursacht. Sie existiert zur Zeit nur noch auf Ansichtskarten weiter, die der Reklame halber in großen Mengen angefertigt worden waren.

Das Klima von Tupiza ist sehr trocken. Ackerbau ist nur mit Bewässerung möglich. Mit Sorgfalt ist deshalb jedes Stückchen ebenes Land, das man durch Dämme und Schutzbauten dem Berghange und den Wildwassern des Flusses abgewinnen konnte, durch einen, oft von weit oben her abgeleiteten Kanal (*acequia*) bewässert. „Sangrar el rio", „den Fluß zur Ader lassen", nennt der Spanier diese Ableitungen. Diese Täler scheinen aber so recht das kongeniale Klima für den molle zu sein, den uns schon aus Mexiko, wo er seit alter Zeit eingeführt ist, wohlbekannten „arbol del Pirû" (= *Schinus molle* L.). Ich habe noch nirgends so viele und so stattliche Exemplare wie dort gesehen. In der winterlichen Trockenzeit, wo alles dürr und vertrocknet ist, und tatsächlich keine Blüte, außer in den bewässerten Gärten, zu sehen ist, ist die immergrüne dunkle Farbe seines feingefiederten Laubes doppelt erquickend.

Die Stadt Tupiza zählt nur 2000 Einwohner, aber es ist viel „gente decente" aus den ältesten spanischen Familien. Etwas oberhalb Tupiza liegt Oploca, eine der ersten spanischen Ansiedelungen in diesem Gebiete, und ein Besitz, mit dem der Grafentitel verbunden war. Die Condes de Oploca sind aber jetzt ausgestorben, und das Gut im Besitze einer Minengesellschaft. Auf den Straßen von Tupiza und auf dem kleinen Markte wimmelt es von Indianern aus den benachbarten Dörfern. Wir sind hier, wie oben schon gesagt, mitten im Khechua-Gebiet, die Sprache der Inca wird hier und bis über Uyuni hinaus gesprochen, während in und um La Paz und in der ganzen Titikaka-Region Aymará sitzen. Die Kleidung ist keine ursprüngliche mehr. Es ist eine altspanische Tracht, bei den Weibern ein Rock, der oben eng und glatt und unten weit und gefältelt ist. Merkwürdig kontrastieren mit dieser Tracht die von den amerikanischen Schuhhändlern eingeführten und leider von den Mischlingen und selbst den Indianerinnen vielfach angenommenen hochhackigen Damenschuhe. An uralte Zeiten aber erinnert es, wenn man die Weiber überall mit der Spindel in der Hand und auch im Gange spinnen sieht. Die Gespinnstfaser ist in diesen Gegenden natürlich nicht Baumwolle, sondern Wolle von Schafen und Llama. Durch Verwendung der Wolle brauner

Digitized by Google

und weißer Llama werden, wie in alter Zeit, ganz geschmackvolle doppelfarbige Stricke, Schleudern, Taschen, Kapuzen, Gürtel und Decken gefertigt. Im übrigen ist mit europäischen Farben leuchtend rotgefärbte Schafwolle beliebt, aus der insbesondere die Röcke der Weiber, aber auch Kapuzen und anderes mehr, gewebt werden. Die erste Art der Herstellung farbiger Gewebe ist auch von den Spaniern angenommen worden, die durch Verwendung von Fäden aus verschiedenen braunen und weißen Schattierungen der Wolle des Halsteils von Vicuña sehr feine naturfarbene braun und weiß schattierte Ponchos und Halstücher weben, die ein beliebter Artikel in ganz Argentinien sind.

Von Tupiza führt eine alte Straße einerseits nach Potosi und Sucre, andererseits nach Uyuni und La Paz. Der erstere Weg ist immer ein Saumpfad gewesen, der letztere ist als Karrenweg benutzt worden, auf dem man auch wiederholt versucht hat, Postkutschen gehen zu lassen. Man hat dabei aber immer den Weg von Tupiza über Cotagaita nach Uyuni genommen, der eine scharfe Ecke macht und einen großen Umweg bedeutet. Und auch da war der Dienst sehr unsicher, das Gepäck kam nicht nach, die Wagen versagten. Ein befreundeter Deutscher, der vor einem Jahre von Uyuni herunter kam, um in Buenos Aires sich nach Europa einzuschiffen, mußte, nachdem er die trübsten Erfahrungen gemacht hatte, doch wieder zu Pferd und Maultier greifen. Jetzt war, seit dem 22. Mai, mit Unterstützung der bolivianischen Regierung auf einem neuen Wege über Oro ingenio, Inca cancha, Tambillo ein Postdienst eingerichtet worden, der sich Empresa Chorollque nennt, nach dem schönen, 5630 m hohen Berge dieses Namens, an dessen Südseite der Weg vorbeigeht. Diese neue Gesellschaft, die von Uyuni jeden Donnerstag und Sonntag, von La Quiaca jeden Montag und Freitag ihre Wagen abgehen läßt und in drei und einem halben Tage diese ganze Strecke zurücklegt, hatte auch unseren Transport übernommen. Die Vorbedingung für den Betrieb auf diesem neuen Wege war das Vorhandensein einer Anzahl Etablissements, die früher bergbaulichen Zweckes dienten und jetzt als Nachtquartiere und Verpflegungsstationen, als Relais und Fouragedepots dienen sollen. Es war trotzdem kein geringes Unternehmen. Die Hauptschwierigkeit ist die Futterbeschaffung. In diesen Felsen und Wüsteneien wächst kein Gras. Das Futter muß für einen großen Teil des Weges vorausgeschickt werden. Man erzählte uns, daß der Unternehmer für 15 000 Bolivianos das sind 30 000 Frcs., Luzerneheu abgeschlossen hätte. Der Fahrpreis für die 66 leguas (das sind über 400 km) lange ganze Strecke beträgt 105 Bolivianas für die Person, Gepäck wird für die ganze Strecke mit 0,53 bolivianischer Münze das Kilo berechnet. Wir waren Gäste der Regierung und hatten nicht nur Fahrt und Quartier und Kost in den Unterkunftshäusern frei, man hatte auch in sehr zuvorkommender

Digitized by Google

und umsichtiger Weise dafür gesorgt, daß diese eben erst in Betrieb gesetzten Stationen mit allem versehen waren, was der müde Reisende brauchte und wünschen konnte. Es drängt mich, auch an dieser Stelle der bolivianischen Regierung den wärmsten Dank auszusprechen für den glänzenden Empfang und die umsichtige Fürsorge, die sie unserem Häuflein europäischer und argentinischer Gelehrter zuteil werden ließ. — Bis über Oro Ingenio hinaus — einer alten Silberschmelze, die der Minengesellschaft von Chocaya gehört — geht der Weg in dem Tale des Tupiza-Flusses aufwärts, das nach oben immer enger und wilder wird. Dann tritt man aus der Enge heraus in ein flach eingesenktes, breiteres Seitental. Die Landschaft nimmt allmählich den Hochflächencharakter an. In dem durchlöcherten Erdreiche spielen die Viscachas. Aber zugleich tritt der Flugsand auf, der an die armen Zugtiere die höchsten Anforderungen stellt. Die Nacht brach wieder herein. Ein in der Ferne sichtbares Feuer wies uns das Ziel, dem wir uns freilich in dem von Schluchten zerrissenen Terrain nicht in gerader Richtung zu nähern wagen durften, sondern den Wagenspuren folgend, einen scharfen Winkel machend. Es war E s c o r i a n i, auch eine alte Silberschmelze, derselben Minengesellschaft gehörig. Wir waren hier ein ganz Stück über 4000 m hoch, und unsere Damen hatten stark an der Bergkrankheit zu leiden.

Am anderen Tage ging es auf der kahlen baumlosen Hochfläche weiter. Schon den Tag zuvor hatten wir in den Felsspalten Eis gesehen, und der Kutscher hatte gelacht und gesagt: „Morgen werden die Maultiere Schlittschuh laufen". Wir kamen in der Tat schon in den frühen Vormittagsstunden dieses Tages an ein breites sandiges Flußbett, das ganz mit Eis bedeckt war. Es ist der Oberlauf eines Flüßchens, das dem Rio Blanco, dem Flusse von Cotagaita, dem nördlichen Quellflusse des Rio Pilcomayo, zuströmt. Die Maultiere schlidderten nun freilich nicht, sie brachen mit den Hufen die dünne Eisdecke durch. Am anderen Ufer lag die Station A l l i t a s. Und gerade vor uns, jetzt zum ersten Male ganz nahe, hatten wir den schönen Kegel des C h o r o l l q u e. Wir trafen hier eine Karawane, aus einer größeren Zahl von Llama und einigen Eseln bestehend, von zwei Indianern und einem Hunde geleitet. Die Llama werden noch überall auf den Hochflächen gezüchtet. Sie sind der Reichtum des armen Indianers. Sie tragen zwar nicht so viel wie die Esel oder gar die Maultiere, aber dafür brauchen sie kein besonderes Futter; sie sind gewöhnt, auf diesen dürren, kalten Hochflächen sich das Futter selbst zu suchen und auch im M a r s c h e zu äsen. Die meisten hatten in den Ohren oder am Halse bunte Wollfäden. Das ist ein Schmuck, den man ihnen einzieht, wenn im ersten Jahre das Jungvieh durch Einschnitte, die man ihnen in die Ohren macht, gezeichnet wird. Dieses Zeichnen geschieht unter Opfern und Anrufungen an die

Digitized by Google

Pacha mama, die „Mutter Erde", und an den Auqui Tata, Auqui Mama „den Herrn Vater, die Frau Mutter", die göttlich verehrten Seelen der Toten. Boman hat bei den Susques der Puna de Atacama eine ganze Anzahl dieser Gebete aufgezeichnet. Das Ausschmücken mit den Wollfäden nennt man „florear las llamas". Dazu darf nur „lana cunte" verwendet werden, das ist Wolle von dem Halsteile der Alpacca, die mit dem Safte einer Pflanze, die in Challapata bei Oruro gefunden wird, roth gefärbt ist, und die die Indianer von den Callahuaya, den wandernden Kräuterhändlern, kaufen.

Bei der Weiterfahrt dieses Tages hatten wir zwei hohe Terrassen zu ersteigen. In steilem Zickzack geht der alte Weg hinauf, in mählicheren Serpentinen die neue Fahrstraße. In den Mulden vor diesen Terrassen sahen wir zum erstenmal in größeren Mengen die der Erde angedrückten Polster der hochandinen Pflanzen, *Azorella bryoïdes* Phil. u. a., yareta im Lande genannt, deren enganeinander gedrückte holzige Stengel, neben taquia „Llamamist", das Hauptbrennmaterial, auch für die Silberschmelzen in diesen Gegenden, liefern. Nachdem wir die Terrassen erklommen, wendet sich der Weg nach links und allmählich absteigend kamen wir zunächst nach Tambillo, einem großen Gehöfte, in einer flachen Mulde gelegen, in deren Grunde eine Anzahl Luzernefelder sichtbar wurden, und erreichten, wenn auch erst in der Nacht, ohne weitere Fährlichkeit Ciuas, unser zweites Quartier.

Von Ciuas braucht es bis Uynui noch einen halben Tag. Hier kamen zum erstenmal zur Linken die großen Salzflächen in Sicht, mit hohen Schneebergen dahinter. Die Luftspiegelung zeigte uns diese wie in der Luft schwimmend. Zur Rechten und halb vor uns haben wir eine Bergmasse, an deren Abhange sich eine weißliche Wolke zeigt. Dort liegt das große Silberbergwerk Pulacayo, die weißliche Wolke ist Rauch. In einer in die Hochfläche eingesenkten Talfurche liegt Amachuma, unsere letzte Station. In der geschützten Senke wachsen die Wüstenstauden üppiger, und etwas Gras mischt sich schüchtern darunter; die Indianer benutzen das, ihre Llamaherden hier rasten und weiden zu lassen. Unsere Maultiere wurden gewechselt, dann schickten wir uns zur letzten Fahrt an. Aber noch ist ein schweres Stück Arbeit von den Tieren zu verrichten, denn wir kommen jetzt in die Dünenregion, die das abflußlose Becken, in dem Uyuni liegt, umwallen. Bergehoch ragen die Sandwälle in die Höhe, und tiefer Sand füllt auch die vom Wasser gerissenen Furchen, durch die die armen Tiere den Wagen schleppen müssen. Da endlich öffnet sich der Blick. Eine weite Ebene liegt vor uns. Im Hintergrunde funkelnde Schneespitzen; davor ein breiter, in reinem Weiß schimmernder Streifen, und ganz vorn eine weite graue, anscheinend vollständig vegetationslose Fläche.

Digitized by Google

in ihrer Mitte, kaum von dem grauen Erdreich sich abhebend, eine breite Zeile aus Holz gebauter Häuser, von ein paar hohen Schornsteinen überragt. Die Schneespitzen sind die Gruppe des Cerro Moroko und des Cerro Uturunco an der argentinischen, die des Vulkans San Pedro und San Pablo an der chilenischen Grenze. Der weiße Streifen ist der Salzsee, der das Zentrum dieses großen abflußlosen Beckens bildet und viele Leguas weit nach Norden und nach Westen sich zieht. Die breite Häuserreihe ist Uyuni, ein neuer Ort, der der Eisenbahn, die von Antofagasta in Chile heraufführt, seinen Ursprung verdankt, für uns der Anfang des Schienenweges, der uns nach La Paz, nach Tiahuanaco und an den Titikaka-See führen sollte.

Uyuni liegt in 3664 m Seehöhe, auf einer freien Ebene, die vom Winde durchtost wird. Ist die Sonne am Tage auch immer warm, so fällt das Thermometer in den Wintermonaten — das ist die Zeit, wo wir Uyuni passierten — oft bis 20° unter den Gefrierpunkt. Dazu sind die Häuser zum großen Teil aus Holz, und Öfen gibt es nicht. In unseren Gastzimmern war am Morgen das Wasser in den Waschbecken gefroren. Meine Frau war daher recht dankbar, daß ihr von dem Vertreter der Firma Gustavo Hinke y Cia ein einigermaßen heizbares Zimmer zur Verfügung gestellt wurde. Nicht minder unangenehm als die Kälte empfindet man die exzessive Trockenheit der Luft, die Nägel brechen, die Haut reißt, wo man nur irgend ein wenig hart anstößt. Man begreift, daß nur die Rücksicht auf den Erwerb die Menschen an diesem Platze festhält. Wir wurden hier von Herrn Manuel Vicente Ballivian empfangen, der Direktor des Statistischen Amts, Chef des Agrikultur- und Einwanderungsamtes im Ministerio de Fomento und einer der Hauptvertreter der wissenschaftlichen Welt Boliviens ist. Er sollte uns nach La Paz begleiten, anstelle Aramayos, der nach Tupiza zurückkehren mußte. Uns zu unterhalten, wurden uns, wie gewöhnlich, die Schulen des Orts gezeigt. Und am Abend war eine Conferencia im Saale des Ayuntamiento angesetzt, wo Herr Benjamin Guzman, ein aus Sucre, also dem Khechua-Gebiet, stammender Herr, der eine Zeitlang „educationista" in Tupiza gewesen war und jetzt das Postamt in Uyuni leitete, uns einen Vortrag über den Khechua-Indianer hielt. Blumenreich, formgewandt, poetisch, schilderte er uns den Khechua-Indianer als das arbeitsame, stillergebene Naturkind, das in der gegenseitigen Begrüßung immer noch die alten Inca-Vorschriften: ama sua, ama quella, ama llulla „stiehl nicht, sei nicht faul, lüge nicht" sich zurufe und auch danach handele.

Der nächste Tag war für den Besuch von Pulacayo bestimmt. Das ist ein Bergwerk, das der Compañia Huanchaca de Bolivia — einer sehr kapitalkräftigen Gesellschaft, an der die Pariser Rothschild-Gruppe

Digitized by Google

beteiligt ist — gehört. Das Bergwerk liegt im Nordosten von Uyuni, auf dem direkten Wege 4 Leguas, das sind 20 km, von Uyuni entfernt. Seit einigen Jahren ist es mit Uyuni durch eine besondere Bahn verbunden, die 32 km lang ist, bei der Station H u a y l l a s in 4500 m Seehöhe ihren höchsten Punkt erreicht und von dort nach Pulacayo absteigt. Pulacayo selbst liegt 4112 m hoch, in geschützter Lage, an der Nordostseite eines Berges, an dessen Südwestseite, 16 km von Pulacayo entfernt, H u a n c h a c a , das frühere Etablissement, seine Stelle hatte. Pulacayo ist eine ganze Stadt von, glaube ich, 8000 Einwohnern, die die Häuser für die Beamten, Minengebäude, Warenschuppen, Marktplatz, Kirche und Theatersaal und eine Anzahl über verschiedene Höhen verteilter Arbeiterquartiere umfaßt. Ein Stollen geht quer durch den Berg nach dem 16 km entfernten Huanchaca, und von diesem Stollen ist ein Schacht 536 m tief bis zu den eigentlichen Erzlagern niedergesenkt. Da an der Stelle noch 300 m Berg über dem Stollen liegen, befindet sich in Wahrheit die Sohle des Schachts 836 m unter der Oberfläche. Unten herrscht natürlich eine bedeutende Hitze. Das Grubenwasser, von dem in 24 Stunden 7000 Toneladas herausbefördert werden, ist kochend heiß. Früher wurde die Förderung mit Dampfmaschinen betrieben; das war natürlich sehr teuer, denn auf den Kohlen liegt eine unsinnige Fracht, die Eisenbahnverwaltung berechnet sie nach Kilogrammen. An Ort und Stelle steht aber als Brennmaterial nur die oben erwähnte y a r e t a und trockener Llamamist zur Verfügung. Man hat daher jetzt alle Maschinen für Förderung, Fortbewegung, Licht und Heizung elektrisch eingerichtet. Die Kraft kommt, 10 000 Volt, 14 km weit von dem Schneeberge C o r u ñ a her. Die alten Dampfmaschinen werden aber betriebsfähig erhalten. Bei irgend welcher Störung in dem elektrischen Betriebe könnten in einer halben Stunde die Dampfmaschinen wieder in Gang sein. Das herausbeförderte Erz wird zunächst von Frauen zerkleinert und sortiert, das anhaftende taube Gestein entfernt. Dann werden die Erze zermahlen und durch ein Schlämmverfahren das schwere erzhaltige Pulver von dem leichteren tauben Gesteinsmaterial geschieden. Aus diesem erzhaltigen Pulver wurde in einem anderen Hause durch große Magneten der Schwefelkies herausgezogen. Das übrigbleibende, Silber, Kupfer und Zink enthaltende Bleierz stellt endlich das angereicherte Material dar, dessen Gehalt die Verfrachtung und weitere Verarbeitung lohnt. Die Schwefelkiesmassen, die auch noch Silber enthalten, wurden vorläufig beiseite geworfen. Man beabsichtigt aber, Einrichtungen zu treffen, durch ein nasses Verfahren aus diesen Massen das Silber zu gewinnen. Die Hauptleiter sind Franzosen, eine Art Betriebsdirektor augenscheinlich ein Spanier. Dann sind noch zwei Schweizer da, einer als Buchhalter, der andere in dem Pochwerke beschäftigt. In dem Scheidewerke endlich trafen wir einen

Digitized by Google

Deutschen namens Meyer, der ein unverfälschtes kölnisches Platt sprach. Er fühlte sich, wie er uns erzählte, sehr wohl da und war mit seiner Stellung zufrieden.

Von Uyuni bis La Paz sind 24 Stunden Eisenbahn. Wir verteilten sie auf zwei Tage und hatten so die Freude, in Oruro einen Abend in angeregter Unterhaltung mit einer Anzahl deutscher Landsleute zu verbringen. Mit besonderer Dankbarkeit empfanden wir es auch, daß wir die Nacht in dem geschützten Hause der Firma Gustavo Hinke y Cia verbringen durften. Oruro liegt 3694 m hoch am Fuße kahler Berge, an denen man überall die Eingänge der Schächte sieht. Im übrigen ist es keine so unebne Stadt, die z. B. gar manches schön geschnitzte Portal und manchen zierlichen Erker aus alter spanischer Kolonialzeit aufzuweisen hat. Einen kurzen Besuch konnten wir in der Frühe noch dem Marktplatze abstatten, wo wir einheimische handgearbeitete Spitzen, aus Wolle gestrickte, mit Ohrklappen versehene Zipfelmützen, wie sie die Indianer der Puna noch unter ihrem Hute tragen, und mit blinddarmartigen Anhängen versehene, ebenfalls aus Wolle gestrickte Geldbeutel, sowie gemusterte Gürtel erwarben.

Vom Oruro nordwärts kommt man ins Gebiet der Aymará-Indianer. Die Bahn geht ziemlich nahe den östlichen Bergen. Der Desaguadero, der Ausfluß des Titikaka-Sees, bleibt abseits. Es ist immer dieselbe einförmige Puna, mit dem in Büscheln oder Kaupen wachsenden Kordillerengrase bestanden und hier in der Hauptsache nur als Weideland gebraucht, nur selten hier und da ein dürftiges Stück Kartoffel- oder Oca-Landes aufweisend. Die Dörfer sind weit voneinander entfernt und bestehen aus Lehmhütten und aus von Lehmmauern umgebenen Corralen, die kaum von der allgemeinen gelben Farbe des Erdreichs und des vertrockneten Grases sich abheben. In der Gegend von Patacamaya (3826 m) fiel es uns auf, daß die den Lehmmauern der Corrale angeklebten Wohnhäuser alle die Form runder Türme hatten. Ich bin geneigt, das als eine archaische Form anzusehen. Auch die Wohnhäuser der Toten, die chullpa, haben ja in dem alten Aymará-Gebiet die gleiche Form runder Türme. Ungefähr in derselben Gegend, in Sicasica, bekamen wir die ersten Aymará zu Gesicht, kräftige, sehnige Gestalten, in braunen, wollenen Ponchos, die wollene Zipfelmütze (chuco) über das Ohr gezogen, über der sie dann noch den Hut aufsetzen. Alle hatten buntgemusterte Taschen (chuspa) umgehangen. In diesen führen sie das excitans, die Coca-Blätter, und den Kürbis mit dem Alkali, das zusammen mit den Coca-Blättern gekaut wird, mit sich. In selbstgewebten braunen, wollenen Säcken, die mit zweifarbigen braun und weißen Schnüren aus Llamawolle umbunden waren, brachten diese Leute Kartoffeln und Oca, die mehlhaltigen Knollen von *Oxalis tuberosa*, an die Station.

Digitized by Google

Erst gegen Abend kamen wir nach Viacha, der Station, wo die Bahn nach Tiahuanaco und dem Titikaka-See sich abzweigt. Hier präsentierten sich uns zum erstenmal in voller Pracht die stolzen Schneeberge, die über dem Hochlande des Titikaka-Sees sich erheben — Quimsa Cruz im Süden der Talspalte des Rio de la Paz und die fast zusammenhängende, aus dem Ilimani (7509 m), dem Mururata (6183 m), dem Huayna Potosi (6184 m) und dem gewaltigen Illampu (7696 m) bestehende Kette, die von der Talspalte des Rio de la Paz bis in die Höhe von Carabuco am Titikaka-See reicht. Nach unbegreiflich langem Aufenthalte in Viacha fuhren wir endlich über die ebene Hochfläche den Schneebergen zu. Die Ebene ist hier nicht mehr bloßes Weideland, sondern in großer Ausdehnung bestellt; der Einfluß des großen. Wasserbeckens des Titikaka-Sees scheint sich schon geltend zu machen Sorgfältig waren die den Pflug hindernden Steine zusammengelesen, die Felder selbst jetzt natürlich abgeerntet und kahl. Es dunkelte, als wir auf den Altos de La Paz, dem 4085 m hochgelegenen Rande der Großen Barranca, in der La Paz liegt, ankamen. Hier werden die Dampflokomotiven durch den elektrischen Betrieb ersetzt. Denn die Hänge sind zu steil, als daß sie mit den schweren Dampflokomotiven befahren werden könnten. In dem letzten Abendlichte hatten wir den unbeschreiblich schönen Blick auf die tiefe Barranca, die in ihrem Grunde und am jenseitigen Hange sich aufbauende Stadt, mit ihren roten Ziegeldächern, den hellblau getünchten Mauern und dem vielen Grün dazwischen, und endlich die alles überragenden Schneeberge, die in der klaren Luft greifbar nahe erschienen.

(Schluß folgt.)

Forschungen am Vatnajökull auf Island und Studien über seine Bedeutung für die Vergletscherung Norddeutschlands.*)

Von Hans Spethmann in Berlin.

Unvergeßlich ist mir der Eindruck, den ich beim ersten Anblick des Vatnajökull empfing. Aus dem Norden kommend, sah ich am südlichen Horizont ein Gebilde gleich einer Wolkenbank stehen und ein fahles, weißlich-gelbliches Licht aussenden, das dem des Mondes ähnelte. Weder zur Rechten noch zur Linken sah ich ein Ende, wohl aber eine scharfe Grenze nach oben. Eis und Himmel berührten sich überall unmittelbar, da keine

*) Aus einem Vortrage in der Fachsitzung vom 20. November 1911 über „Geomorphologische Untersuchungen im östlichen Innerisland und auf dem Nordrand des Vatnajökull."

Digitized by Google

Felsspitze hervorragte, keine Bergwand den Hintergrund deckte. Näherte man sich, so sah man, wie sich dort eine weite, fast ebene Mittelzone des Eises sanft zu einem unteren Rande abböschte.

Der Eisrand zeigt eine zwiefache Entwicklung. Im Süden des Vatnajökull ist er aufgelöst in Zungen oder breitet sich als Vorlandvergletscherung aus, nachdem er eine Enge durchmessen hat. Hier verkörpert das Eis einen „Zungenrand" gegenüber einem „Lappenrand" an seiner Nordgrenze, wo es sich in wenigen großen, ganz flach gebogenen Lappen dehnt, die nur hier und da eine feinere Zähnelung tragen. Wohl gibt es im einzelnen beiderseits Ausnahmen von dieser Regel, jedoch sind sie ganz untergeordneter Natur; das generelle Bild ist unverkennbar[1]).

Die verschiedenen Züge im Norden und Süden der Vergletscherung sind eine Folge des Bodenreliefs, das in beiden Gegenden verschiedenartig gestaltet ist. Im Süden des Vatnajökull sind große Höhen, liegt doch hier der höchste Punkt der Insel, der Oraefajökull mit 2119 m, und mitten in diesen Erhebungen sind zahlreiche und tiefe Einschnitte in Gestalt trogartiger Täler gelegen, so daß die Gegensätze des Reliefs hier zu groß sind als daß das Eis sie verhüllen und überwinden könnte; vielmehr wird letzteres beherrscht von der Skulptur des Bodens. Umgekehrt ist es im Norden. Dort breitet sich eine große Ebene, die nahezu platt wie ein Tisch ist und selbst einer feineren Ziselierung entbehrt. Auf ihr vermag sich der Gletscherkörper gemäß seiner Plastizität frei auszubreiten, gleichsam auszuleben. Hier beherrscht er seinen Untergrund und ist imstande, sich selbst seine Grenze, entsprechend seiner eigenen Kraft zu setzen, während sie ihm im Süden vom Relief diktiert wird. Das sind die Gegensätze zwischen einer „Freien Eisrandform" und einer „Erzwungenen Eisrandform".

Die doppelte Randentwicklung des jetzigen Vatnajökull ist ein rezentes Spiegelbild zu der diluvialen Vergletscherung Mitteleuropas. Der Südrand des isländischen Inlandeises verkörpert gegenwärtig Verhältnisse, wie sie vielfach zur Eiszeit im Umland der Alpen walteten: Vorlandvergletscherung, Eisfächer, Gletscherzungen mit großen, vorgelagerten Schotterflächen treffen wir in beiden Gebieten. Der Nordrand des Vatnajökull hingegen dürfte auf der Nordhemisphäre das beste Analogon zur Südzone der nordeuropäischen Vergletscherung zur Schau tragen.

Man hat zwar oft das grönländische Inlandeis als Seitenstück zu den diluvialen Verhältnissen Norddeutschlands herangezogen. So sicher für das Innere der nordeuropäischen Vergletscherung das ungegliederte „Kerngebiet" vom Eise Grönlands ein ausgezeichnetes Stu-

[1]) Vgl. die ähnlichen Unterschiede Sappers am Myrdalsjökull. Bemerkungen über einige südisländische Gletscher. Zeitschr. f. Gletscherkunde, III, Berlin 1909.

Digitized by Google

dienobjekt darbietet, so wenig dünkt mir ein Vergleich in der „Randentwicklung“[1]) beider Eisareale zutreffend zu sein, und die Randentwicklung war doch schließlich maßgebend für das hinterlassene Bodenrelief in dem aufgeschütteten Norddeutschland. Ein großer Teil des grönländischen Inlandeises kalbt ins Meer, was für Norddeutschlands Vereisung am Ufer von Stauseen und vielleicht in der baltischen Depression der Ausnahmefall war; ein anderer Teil des grönländischen Eises wird in Tröge und Fjorde hineingezwängt, während in Norddeutschland die Lage vom Untergrund des Diluviums abhängig war und namentlich die verarmten Sande des Miozän und Pliozän darauf hinzeigen, daß hier das Eis wenigstens bei seiner ersten Invasion in eine spätreife oder alte Landschaft mit sanften und weichen Konturen eindrang, in der ihm nicht der Weg durch die Bodenformen in einer Weise wie am Rande Grönlands vorgeschrieben wurde, vielmehr es sich im großen und ganzen frei wie am Nordrande des Vatnajökull entfalten konnte.

Von diesen Gesichtspunkten aus habe ich ihn zweimal aufgesucht. Er ist vor mir schon mehrfach von Menschen betreten worden, jedoch immer nur gelegentlich für wenige Stunden und nicht zu wissenschaftlichen Spezialstudien. Fast alle diese Reisen fallen in das vergangene und laufende Jahrhundert. So zog 1835 oder 1836 Pjetur Pjetursson aus Hakonarstadir am Nordrand unseres Eises entlang, am 5. August 1839 der ausgezeichnete isländische Kartograph Björn Gunnlaugsson im Verein mit dem späteren Propst Sigurdur Gunnarsson[2]), welch letzterer das Gebiet am 4. Juli 1840 mit dem Dänen J. C. Schythe wiedersah[3]). 1875 kam W. Watts bei seiner Durchquerung des Vatnajökull in seine Nähe[4]), 1880 suchten es vier isländische Bauern auf, unter ihnen Jon Thorkelsson[5]), 1884 durchzog es Thoroddsen[6]). 1907 weilte ich nicht unmittelbar am Nordrand, sondern nur südlich der Dyngjufjöll[7]), 1910 kam im Juli H. Erkes ebenfalls nur

[1]) Die Begriffe Kerngebiet und Randentwickelung sind nicht identisch mit Zehr- und Nährgebiet, sondern beziehen sich nur auf die morphologische Gliederung des gesamten Inlandeiskörpers.

[2]) Th. Thoroddsen, Landfraethissaga Islands, Band IV. Kaupmannahöfn 1904; S. Gunnarsson, Um oraefi Islands. Northanfari 1876, Akureyri.

[3]) J. C. Schythe. En Fjeldreise i Island i Sommeren 1840. Kröyers Naturhistorisk Tidskrift. III.

[4]) W. Watts. Across the Vatnajökull. London 1876.

[5]) Jón Stefansson Könnuth jökulfjöll. Nordlingur, V. Jahrgang. Akureyri 1880.

[6]) Th. Thoroddsen. Odáthahraun. Andvari, XI. Reykjavik 1885. Gekürzt später auch in anderen Sprachen erschienen.

[7]) H. Spethmann, Der Nordrand des isländischen Inlandeises Vatnaköjull. Zeitschr. f. Gletscherkunde. III. Berlin 1908.

Digitized by Google

bis an den Nordrand der Schmelzwasserflächen. Etwas später gelangte ich mit E. Erkes, dem Sohn des soeben genannten Islandforschers, auf den Nordrand des Vatnajökull.

Ich war am 27. Juli 1910 von Svartárkjot zusammen mit Erkes jun. und dem bei schwierigen Reisen bewährten Isländer Sigurdur Sumarlidason aufgebrochen. Außerdem begleiteten mich helfend auf dem Hinritt noch zwei Isländer, unter ihnen Snaebödn, der Sohn des Farmers Thordur von Svartárkjot. Die Karawane bestand nur aus 12 Pferden und beschränkte sich, wie immer, auf das Notwendigste: Zelt, Schlafsäcke, Konserven und Instrumente. Wir ritten zunächst hinunter zum Tal des Skálfandafljot, das wir ungefähr bei der Mündung der Sandá erreichten. Aufwärts folgten wir ihm bis zur Öxnadalsá, in deren Tal wir bei Stapi nachmittags so zeitig zelteten, daß von den umgebenden Höhen noch Ausblick gehalten werden konnte. Am nächsten Morgen ging es früh weiter, zunächst der Öxnadalsá bis zum obersten Quellast folgend, dann zum Westfuß der Trolladyngja. Es war meine Absicht gewesen, von hier aus direkt auf den Berg Kistufell zu halten. Leider stellte sich in kurzer Zeit dichter Nebel ein, so daß wir beim Einschlagen der Route lediglich auf den Kompaß angewiesen waren, der aber in dieser Gegend wegen des eisenreichen basaltischen Gesteins nur ein unsicherer Wegweiser ist. So kam es, daß wir anstatt nach S zu kommen nach SW verschlagen wurden und nach Durchquerung eines Geländes, das uns große technische Schwierigkeiten bei den eiskalten Stürmen, die inzwischen aufgekommen waren, hindernd entgegenstellte, endlich weit später als wie berechnet an den Nordrand des Vatnajökull gelangten. Sofort wurden den erschöpften Pferden die Lasten abgenommen und das Zelt aufgeschlagen, so daß die beiden uns begleitenden Isländer mit allen Tieren zurückkehren konnten mit dem Auftrag, uns in der Frühe des 2. August wieder abzuholen.

Da die Witterung während des zweiten Teiles unseres Rittes infolge des Nebels ganz unsichtig gewesen war, wußte niemand zunächst, wo wir uns am Vatnajökull befanden. Nur einmal zeigte uns ein kurzer Lichtblick den Tugnafellsjökull. Erst das gute Wetter des nächsten Morgen brachte Klärung in die Unsicherheit: wir waren statt am Kistufell ganz in der Nähe von Gaesavötn. Sofort begannen wir nunmehr vom Zelt aus in Gewaltmärschen die Umgebung zu erkunden. Am 29. Juli gingen wir ein großes Stück eiseinwärts, steuerten dann auf Kistufell zu, den wir bestiegen, und kehrten auf dem Eisrande zurück. Am 30. gingen wir nördlich des Eisrandes zum Westfuß des Kistufell, dann zur Spitze von Urdarháls. Von ihr aus sollte es in ziemlich gerader Richtung zurückgehen, aber sich einstellender Nebel zwang uns halbwegs, auf den Nordrand des Vatnajökull zu halten und an ihm entlang das Zelt wieder zu finden. Den 31. Juli

Digitized by Google

verbrachten wir westlich des Zeltplatzes teils auf dem Eis, teils in seinem Vorland. Am 1. August mußten wir strömenden Regens halber unsere Untersuchungen auf die Umgebung des Zeltes beschränken. In der darauf folgenden Nacht trafen die zurückgekehrten Isländer bereits 12½ Uhr in tiefster Finsternis mit den Pferden wieder ein. Lediglich dem feinen Spürsinn der wackeren Tiere war es zu danken, daß man uns erreicht hatte. Um 2½ Uhr in der Frühe hatten wir schon alles zusammengepackt, so daß der Aufbruch erfolgen konnte. Bereits 12½ Uhr mittags trafen wir auf unserem früheren Zeltplatz im Öxnadal ein, wo wir uns tüchtig ausruhten, um am nächsten Mittag wieder in Svartárkjot zu sein.

Ungefähr gleichzeitig mit mir weilte, wie erst ein Jahr später bekannt wurde[1]), M. Trautz aus Heidelberg gleichfalls am Nordrand des Inlandeises, und zwar weiter östlich in der Gegend der Kverkfjöll. Spezielle Nachrichten über seine Reise liegen von ihm noch nicht vor.

Im Zusammenhang mit der Aufzählung von Forschern am Nordrand des Vatnajökull möchte ich noch an einen Mann erinnern, der zwar nicht in diesem Gebiet Islands geweilt hat, der aber ähnliche Untersuchungen wie der Verfasser dieser Zeilen auf der Insel angestellt hat, nämlich an Konrad Keilhack. Trotzdem bereits fast 30 Jahre seit dem Erscheinen seiner Arbeit über „Vergleichende Beobachtungen an isländischen Gletscher- und norddeutschen Diluvialablagerungen" verflossen sind[2]), wird noch gegenwärtig mit Recht auf sie zurückgegriffen, da sie eine Reihe von Tatsachen, die für das Verständnis Norddeutschlands wichtig sind, übermittelt hat.

Die Höhe des westlichen Nordrandes des Vatnajökull beträgt etwa 850—900 m. Das ist ein auffallend hoher Betrag, wenn man den Südrand des Eises in Betracht zieht, wo es an einer Stelle nur wenige Meter Meereshöhe besitzt[3]). Andererseits ist der Rand des nördlichen Vatnajökull bedeutend tiefer gelegen als das Ende von Gletschern in den Regionen nördlich des Vatnajökull. Auf der Nordostseite der Trolladyngja fand ich 1910 zwei kleine Gletscher in 1400—1540 m Meereshöhe enden; ebenso war der Kraterboden des nach Thoroddsen 1491 m hohen Schildvulkans von aperem Eis erfüllt. In etwa 1200 m Höhe begegnete ich einem kleinen, gleichfalls nach Nordost gekehrten Eisstrom in den westlichen Dyngjuföll. Überhaupt

[1]) Diese Zeitschrift, Jg. 1911, S. 663.

[2]) Jahrbuch d. Kgl. preuß. geol. Landesanstalt, Berlin 1883.

[3]) Vgl. meinen Querschnitt in der Zeitschrift für Gletscherkunde III, S. 38; Hobbs, Charakteristics of the Inlandice of the Arctic Regions. Proc. Am. Phil. Soc. 1910.

Digitized by Google

nicht vergletschert ist nach den Beobachtungen Recks (1908) die etwa 1660 m hohe Herdubreith[1]).

Wie aus diesen Daten hervorgeht, wächst von der Südküste aus die Höhenlage des Randes vergletscherter Gebiete. Klar spiegelt sich hierin der klimatische Einfluß wieder. Der Südwestwind ist der Bringer der Feuchtigkeit. An der Küste schlägt sich ihr größter Teil nieder, so daß die Niederschläge nördlich der Eisscheide des Vatnajökull beträchtlich geringer sind als südlich. In der Regel herrscht hier im Norden bei Süd- und Südwestwinden klares Wetter. Die Feuchtigkeit bringen hier die Nord- und Nordostwinde, bei denen sich im allgemeinen schlechte Witterung mit Schnee, Regen oder Nebel einstellt. Diese Winde sind zwar schon über ein größeres Stück Land gestrichen, aber sie haben nicht so große und ausgedehnte Höhen zu überwinden gehabt wie die Südwinde. So kommt es einerseits, daß sie mehr Feuchtigkeit als die letzteren bringen, andererseits aber nicht dermaßen viel, um eine ebenso tiefe Eisgrenze wie am Südrande des Vatnajökull zu erzeugen[2]).

Die Folge der klimatischen Bedingungen ist der völlige Mangel an Vegetation und Fauna; nur an tieferen Stellen in der Nähe von Gaesavötn fand ich einige Saxifragaceae, Flechten und Moose, in einer Lavahöhle begegnete ich dem gebleichten Skelett eines Schafes. Sonst war keine Spur von Leben zu treffen.

Nach Vorausschickung dieser Daten begeben wir uns nunmehr auf das Inlandeis.

Wir stehen auf der nördlichen Randzone des Eises. Nach Süden zu hebt sich seine Oberfläche ganz leicht, nach Norden dagegen böscht sie sich stärker ab bis zu einem vermeintlichen Rande; denn ein langer W a l l , den wir in dieser Richtung erblicken, scheint hier das Eis zu begrenzen. Südlich dieses Walles, also vor uns, lagert sich eine flache S c h u t t r e g i o n , und dann erst kommt jenes Areal, auf dem wir stehen und woselbst das n a c k t e E i s zutage tritt.

Das nackte Eis ist von grünblauer Farbe und dicht durchsetzt von korngroßen bis eigroßen Steinchen. Spalten, die einen Einblick in die

---

[1]) H. R e c k , Glazialgeologische Studien über die rezenten und diluvialen Gletschergebiete Islands. Zeitschrift für Gletscherkunde, V, 1911.

[2]) „Auf dem Wege (von der Nord- und Ostküste zum Vatnajökull) verlieren sie den Wasserdampf, und zwar zu einem guten Teil schon sofort, wenn sie auf die Ostküste steigen." Reck, der sich sonst in seinem aufgeführten Aufsatz vielfach meinen Darlegungen (Zeitschr. f. Gletscherkunde, III, 1908) angeschlossen hat, meint aus dieser Stelle im Gegensatz zu einer andern herauslesen zu müssen, „es sind die Nordwinde des langen Weges über Land wegen trocken". Das ist nicht von mir gesagt worden.

Digitized by Google

innere Struktur gestalten, sind selten und nur so schmal, daß man sie eher Fugen nennen könnte. Sie laufen entweder senkrecht zum Eisrande oder parallel; im letzten Falle ist mehrfach zu bemerken, wie die Eisoberfläche jenes Teiles, der dem Rande zu liegt, bis zu dem Betrage von einem halben Meter gesenkt ist. Man gewinnt den Eindruck, als ob durch Zerrung die Randzone von Grund aus aufgebrochen sei. Mit Ausnahme dieser geringfügigen Ungleichmäßigkeiten ist die Oberfläche überall ganz glatt, so daß sich an Tagen hoher Insolation auf dem aperen Eise eine ausgezeichnete Flächenspülung entwickelt. Der gesamte Gletscherkörper wird gleichmäßig von grauen, eiligen Schmelzwassern dünn überrieselt, die sich nur an wenigen Stellen zu kleinen Bächen sammeln, welche langsam in das Eis ihre oft von Wellenfurchen bedeckten Betten einschneiden.

Die flache Schuttregion mit Höhen bis zu 6—10 m, in der sich hier und da noch nacktes Eis einschaltet, wird bedeckt mit größeren Fetzen eines körnig-erdigen Materiales, das mitunter auch von kleinen Steinen durchsetzt ist. Teilweise ist dieser Schutt flach dem Eise aufgelagert, teilweise ihm aber auch in zahlreichen Hügelchen aufgesetzt, die in ihrer Form den Schutthügelchen der stark mit Oberflächenmoräne bedeckten alpinen Gletscher durchaus ähneln und am Nordrand des Vatnajökull reichlich einen Meter hoch werden. Sie bergen in ihrem Innern einen Eiskern, den ein mehr oder minder dicker Mantel von Schutt umhüllt. Der letztere entspringt der Innenmoräne, dem Auskeilen der Bänderung, die in großem Maßstabe dort auszuschmelzen beginnt, wo sich die Eisoberfläche in einem Winkel von etwa 5° abwärts neigt. Ihr Material sammelt sich oben auf dem Eiskörper an, auf dem es mannigfaltig mittels der erwähnten Flächenspülung der Schmelzwasser umgelagert wird. Hat es irgendwo vorübergehend einen Ruhepunkt gefunden und stellen sich alsdann Tage mit geringer Himmelsbedeckung ein, so wird das nackt den Sonnenstrahlen ausgesetzte Eis natürlich mehr und schneller in die Tiefe abgeschmolzen als das schuttbedeckte, das dergestalt als Erhebungen herauspräpariert wird. Auf deren Flanken rutscht mitunter der Schutt etwas herunter, was stellenweise noch durch Unterspülung seitens der Schmelzwasser gefördert wird.

Der Wall, der die Schuttregion nach Norden abgrenzt, trug auf der von mir untersuchten Strecke einen einheitlichen Charakter. Nirgends war er durch Unterbrechungen aufgeteilt. Er ist bald nur 100 m breit, bald aber nimmt er auch ein Vielfaches dieser Zahl ein; seine Höhe schwankt zwischen 10 und 40 m. Jedoch nicht immer trägt er eine ausgesprochene Wallform. Westlich des Kistufell war er in die Breite gezogen und hatte an Höhe verloren. Am Kistufell selber setzte er ganz aus, um aber an der Ostseite des Berges um so geschlossener und entwickelter wieder einzusetzen.

Digitized by Google

Im Relief des Walles heben sich in der Regel eine Reihe von Höhen markant ab. Sie sind keine Rücken und Kuppen mit sanften Formen, wie man vermuten möchte, sondern oft gewahrt man recht scharfe Umrißlinien, und gar nicht selten ist die höchste Erhebung eine ausgesprochene Spitze, hervorgerufen durch die scharfkantige Verschneidung der Seitengehänge. Bei Betrachtung aus der Nähe vergewissert man sich, daß die Schärfe der Gipfelformen nur temporär ist und durch ständige Rutschung verursacht wird. Gerade wie bei den kleinen Hügelchen auf der Schuttregion steckt unter den Erhebungen des Walles ein Eiskern, nur ist bei ihm die relative Mächtigkeit des Schuttes gegenüber dem begrabenen Eise weit beträchtlicher. Auch auf ihm schmilzt das Eis zusammen, das auf ihm sitzende erdige Material muß nachgeben und gleitet hinab, teils seitlich, teils in kleine Einbruchstrichter von 30—50 cm Tiefe und Durchmesser, die von Pfützen erfüllt sind. So ergibt sich, daß die Schärfe der Formen nur dem Jugendstadium eigen ist und sich beim gänzlichen Schwinden des Eises in sanfte Formen wandeln muß. Die innere Struktur bei diesem Reifestadium ist regellos und als Folge mannigfacher Umlagerung natürlich nicht mehr die primäre. Hauptsächlich waren es kiesige Massen, aber größere Steine und Blöcke fanden sich gleichfalls, wenn auch in untergeordnetem Maße und mit auffallend wenig Glättung und Schrammung.

Übersteigen wir den Wall, so nehmen wir mit Überraschung wahr, daß wir nicht am Eisrande stehen, sondern daß der letztere weiter nördlich gelegen ist. Mit einer Böschung von 15° (beim Kistufell) bis zu 35° (östlich des Zeltplatzes) dacht sich der Eiskörper schnell in 80—150 m tieferes Gelände ab, um dort sanft auszuklingen. Nur an einer Stelle, an der ein Hügel einspringend am Rande gelegen war, brach er jäh in einer senkrechten Wand ab, die sich durch seitlich kommende Erdwärme und Schutz gegen Norden erhalten dürfte. Aber auch hier lag der lange Wall mehrere hundert Meter einwärts des Eisrandes.

Überall nördlich des Walles war die Oberfläche des Vatnajökull aus Firn zusammengefügt, mit Ausnahme ganz kleiner Partien in unmittelbarer Nähe des Walles, die aber so winzig waren, daß sie keine weiteren Schlüsse zuließen. Lediglich an der soeben angeführten Stelle mit der senkrechten Wand vermochte ich festzustellen, daß nördlich des Walles wirklich noch Eis vorhanden war. Eine ausgezeichnete Bänderung war aufgeschlossen, überlagert von mehreren Metern Firn. Neben dieser Firnbedeckung trug die Zone nördlich des Walles einen zweiten ausgesprochenen Gegensatz zu der Zone südlich des Walles. Sie entbehrte gänzlich des oberflächlich rinnenden Wassers. Nur hin und wieder kroch der feine Schutt des Walles langsam in schmalen Zungen am Gehänge hinab, unterstützt von etwas Feuchtigkeit, die bei dem Zusammenschmelzen der Eiskerne

Digitized by Google

des Walles frei geworden war und die die Mitte der Schlammströme einnahm. Es waren die feinsten Partikelchen des Schuttes, die die Isländer an andern Gletschern der Insel treffend mit Kaffeesatz verglichen und kurz als Kaffeeerde bezeichnen.

Sofort drängt sich die Frage auf: Wo bleiben die gewaltigen Schmelzwassermengen, die auf dem Eise südlich des Walles an Tagen hoher Insolation frei werden? Dicht bevor sie den Wall erreichen, verschwinden sie oberirdisch in den erwähnten Gletscherspalten. Sie stürzen mit weithin hörbarem Getöse in die Tiefe, nachdem sie sich vorher zu kleinen Strömen vereinigt haben, und wildtosend und schäumend sah ich sie verschwinden in Spalten, deren Wände von wunderbaren Strudellöchern besetzt waren.

Natürlich muß dieses Wasser irgendwo am Gletscherende zutage treten, nachdem es unterirdisch den Wall gequert hat. Kehren wir zum Eisrande zurück, so sehen wir es dort in der Tat hervorquellen. Freilich sah ich es nicht überall an dem von mir besuchten Nordrande des Vatnajökull. Vor einem großen Teil breiten sich junge Lavafelder, die jegliche Feuchtigkeit verschlucken und erst in weiter Entfernung im Norden und Nordwesten wieder zutage treten lassen. Wo aber die frischen Magmaergüsse fehlen oder in der Tiefe abgedichtet sind, da brechen die Schmelzwasser mit ungeheurer Kraft unmittelbar am Rande des Eiskörpers wieder hervor; sie schießen förmlich aus kleinen Gletschertoren heraus, so gewaltig ist der Druck, unter dem sie gestanden haben. Bald aber erlahmt die Kraft des Wassers, es dehnt sich flächenhaft aus, pendelt zur Rechten und zur Linken charakterlos hin und her und fällt seine Sinkstoffe aus, stetig das Bild verändernd. So wird jenes Gebilde aufgeschüttet, das der Isländer als „S a n d u r" bezeichnet.

Beschäftigen wir uns nach der Darstellung der wichtigeren Beobachtungen mit der Struktur des nördlichen Vatnajökull, so ist klar, daß bei dem fast gänzlichen Mangel an tieferen Aufschlüssen eine Interpretation kombinatorisch ausfallen muß, doch faßt die folgende Erklärung, die einer Anregung von Geheimrat Penck entwurzelt, die verschiedenen Erscheinungen befriedigend zusammen. Die vor dem Walle liegende Eismasse ist tot. Dafür spricht neben der Firnbedeckung auch die erwähnte hohe Wand am Eisrand, die sich unter den obwaltenden Verhältnissen an einem lebendigen Gletscherende wohl kaum derart entwickeln könnte. Auf die tote Eismasse schiebt sich der Rand des lebenden Gletschers, dessen Grundmoräne als Endmoräne an der Grenze zwischen totem und lebendem Eis zutage tritt. Nach dieser Auslegung wäre das wallartige Gebilde als eine Endmoräne zu bezeichnen, an die es ja in der Tat trotz seiner Besonderheiten ungemein erinnert. Sohin gelangen wir zu dem bedeutsamen Er-

Digitized by Google

gebnis, daß am Nordrand des Vatnajökull Eisrand und Endmoräne in großem Umfange nicht zusammenfallen.

Denken wir uns nunmehr das Eis bei weiterem Rückgang des Gletschers geschmolzen, so wird der Moränenwall zu rundlichen Formen zusammensacken und sich als Wall über seine Umgebung abheben; denn so viel Schuttmaterial enthält er sicherlich. Aber durch diesen Moränenwall werden sich Rinnen bis in den Sandur ziehen, die die stark arbeitenden Schmelzwasser bei ihrem Wege unter dem Eise angelegt haben müssen. Dieser Entwicklungsgang wirft Licht auf die Entstehung gewisser Rinnen, die sich in Norddeutschland durch die Endmoräne hindurchziehen und erst im Sandur enden. Schon oft ist die Frage diskutiert worden: Warum setzen diese Rinnen nicht in der Grenzzone der Endmoräne aus, sondern ganz unerwartet an irgend einer Stelle im Sandur? Nehmen wir einen ähnlichen Zustand wie ich ihn am Vatnajökull fand an, so läßt sich dieses Durchgreifen der Rinnen durch die Endmoräne, die „Durchrinnung der Endmoräne", zum Teil erklären. Und in der Tat liegt es außerordentlich nahe, tote Eismassen auch hier und da für die Gestaltung des norddeutschen Reliefs anzunehmen; hat doch der Rückgang des Eises ihm seine wesentlichsten Züge aufgeprägt.

Man könnte freilich einwenden, daß die Rinnen in Norddeutschland weit größer sind als ich sie am Vatnajökull fand. Aber man wolle bedenken, daß man für die diluviale Vergletscherung mit ganz andern Maßstäben zu rechnen hat als wie sie unser isländisches Eis jetzt bietet, so daß auch Komplikationen, wie ein Abschnüren der Rinnen in einzelne Becken, die durch Schwellen getrennt werden, sich durch mehrfache kleine Etappenrückgänge des Eisrandes erklären lassen. Als ein wichtiges Gegenargument gegen meinen Vergleich möchte hingegen der Umstand erscheinen, daß am Vatnajökull die Rinnen in Grundmoräne eingeschnitten werden, während sie in Norddeutschland im Sandur liegen. Allein, sie werden in die Grundmoräne einer toten Eismasse eingeschnitten; schmilzt diese zusammen, so wird ihre Innenmoräne von den Schmelzwassern des lebenden Eises ausgestreut und die Grundmoräne dünn von fluvioglazialem Schutt bedeckt.

Vor dem Inlandeise breitet sich in der Regel der Sandur. Unter der Form „Sandr" ist dieser Begriff schon seit den achtziger Jahren des abgelaufenen Jahrhunderts in die morphologische, namentlich glazialmorphologische Literatur eingeführt. Seit dem Erscheinen der isländischen Generalstabskarten für das Südland der Insel hat sich jedoch eine kleine Verwirrung in der Schreibung des Wortes eingestellt, und man begegnet neben einem Sandr einem Sandar, Sander und Sandur. Auch die Plural-

Digitized by Google

formen Sandrn und Sandrs sind anzutreffen. Ich habe an anderer Stelle auseinandergesetzt, daß gegenwärtig allein die Form „Der Sandur" korrekt ist[1]), und daß die Form „Sandr", die jetzt ganz ungebräuchlich ist, nicht etwa wie Sandr ausgesprochen wurde, sondern genau so wie Sandur. Aus diesen Gründen habe ich seit 1908 der Schreibart Sandur den Vorzug gegeben, eine Schreibung, die sich vielfach auch in der guten isländischen Reiseliteratur findet, wie bei Zirkel und Herrmann. H. Erkes führt gleichfalls in seinem isländischen Sprachführer nur die Form Sandur[2]) an, ebenso das Wörterbuch von Zoëga[3]). Übrigens sei bemerkt, daß, wie bei vielen Ausdrücken, die der Sprache eines Volkes entnommen in die wissenschaftliche Nomenklatur übergegangen sind, sandur auf Island keineswegs ein so scharf umrissener Begriff ist, wie man vielfach annimmt. Sandur wird nämlich auf Island mitunter jede größere Ansammlung sandigen Materials genannt, die ohne Vegetation ist oder nur spärlich von Pflanzen bestanden ist, z. B. sandige Flächen, die an Lavaströmen zusammengeweht werden.

An dem von mir untersuchten Nordrand des Vatnajökull waren große Sandur nicht entwickelt, wohl aber östlich des Kistufell, über die ich aber nur aus der Entfernung, vom Kistufell und von der Vadalda aus einen Überblick genoß. Ferner bieten die prächtigen isländischen Generalstabskarten im Maßstab 1 : 50 000 eine Reihe wichtigen Detailmaterials, ebenso finden sich in den Reisewerken dankenswerte Beobachtungen niedergelegt.

Der Sandur ist der Schuttkegel einer größeren Eismasse. Bisweilen ist er so groß, daß eine Anzahl von Phänomenen, die auf kleinen Schuttkegeln nicht bestehen können, zur größeren Entwicklung gelangen, so daß die Kegelnatur fast verloren geht. Entsprechend seinem Kegelbau böscht sich der Sandur ständig von seinem Eisrand ab. Dieser Böschungswinkel beträgt beispielsweise am Südrand des Vatnajökull, berechnet auf den Blättern 77 und 78 etwa 4,5 m auf 1 km oder 15′. Submarin ist er hier in der Fortsetzung fast gar nicht zu erkennen; auf den Seekarten zeigen die Isobathen keine Ausbiegung.

Der Aufbau des Schuttkegels erfolgt in erster Linie durch die abströmenden Schmelzwasser. Ich habe am Norden des Vatnajökull denselben Eindruck gewonnen, den auch die Karten vom Südrand verzeichnen, jenen, daß die meisten Gletscherwasser am Rande eines Lobus oder im Winkel der Verschneidung zweier austreten. Östlich des Kistufell und bei den Kverkfjöll brach die größte Wasserfülle hervor. Am Tage wächst

[1]) H. Spethmann, Sandar, Sander, Sandur oder Sandr? Centralblatt f. Min., Geol. und Pal. Stuttgart 1911.

[2]) H. Erkes, Deutsch-Neu-Isländischer Sprachführer. Dortmund 1906.

[3]) G. T. Zoëga, Islenzk-ensk orthabock. Reykjavik 1904.

Digitized by Google

die Wassermasse stetig, um ihren Hochstand am Abend zu erreichen; dann setzt bis zum nächsten Morgen, bei dem Niedrigwasser erreicht wird, Fallen ein.

Bei großen Schmelzwassermengen, wie sie Gletscherläufe oder Tage mit hoher Insolation bescheren, steht der größte Teil des Sandur unter Wasser. Nur ältere Moränenreste überragen dann als trockene Inseln das überschwemmte Areal (teilweise Sandgigur geheißen). Doch das sind Ausnahmefälle; in der Regel sammelt sich das hervorquellende Wasser bald in Gerinnen. Zwar sind in der Nähe des Gletschers gern kleine Areale vorhanden, die sich einer ausgezeichneten Flächenspülung erfreuen, indem das Wasser dort charakterlos hin- und herpendelt, bald hier etwas aufbauend, dort ein wenig abtragend, bald hier ebenes Gebiet überschwemmend, bald Inseln trockenen Landes zurücklassend; aber in einiger Entfernung vom Nordrande verschwinden diese Flächen, ein Teil des Wassers versickert, ein anderer vereinigt sich zu Bächen und Flüssen. Von den letzteren kann man drei Arten auf einem Sandur unterscheiden, erstens solche, die den Sandur durchfließen, zweitens solche, die im Sandur versickern, und schließlich solche, die im Sandur entspringen.

Der ersten Gruppe fällt die Haupttätigkeit beim Aufschütten des Sandur zu. In milchgrauen Fluten werden kopfgroße Gerölle bis herab zu den feinsten Sinkstoffen fortgeführt. Im allgemeinen wird naturgemäß das grobe Material eher ausgefällt als das feine, jedoch gibt es mancherlei Ausnahmen. Häufen sich eine Anzahl Gerölle im strömenden Wasser an irgend einer Stelle an, so wächst die Anreicherung gar bald stromaufwärts durch Absatz weiteren groben Materials, stromabwärts aber fügt sich feineres sandiges Material an. Sehr oft ereignet es sich bei einem etwas ungestümen Verlauf dieses Prozesses, daß der Fluß sein Bett stark verengt oder ganz verbaut, so daß er seitwärts ausbricht und sich ein neues Bett in der Nähe gräbt. Auch hoher Wasserstand verursacht bei den geringen Niveauunterschieden gleichfalls weithin Überschwemmungen, ohne daß aber dabei das alte Bett verlassen wird, sondern indem sich neben dem Fluß ein größerer seichter See bildet. Ein solcher entstand in den Tagen meiner Anwesenheit am Nordrand des Vatnajökull zwischen Zeltplatz und Kistufell, der mich zu großen Umwegen nötigte, und während man von seinem Ufer aus das Gedonner der mit grobem Schutt beladenen Schmelzwasser auf dem Eiskörper hörte, schlug sich hier in unmittelbarer Nähe die feinste Tonablagerung in Ruhe nieder. Am Rande des Sees kündeten in der Frühe feine Ufermarken die Abnahme des Wasserstandes während der Nacht an. Diese traten besonders schön hervor, weil ganz kleine Bimsteinbrocken, die unter dem Vatnajökull zum Vorschein kamen, in Unmengen sich in Isohypsen randlich absetzten[1]).

Digitized by Google

Eine weit schwächere Tätigkeit entfalten jene Gerinne, die im Sandur versiegen. Sie sind zu schwach, um ihn in der Regel ganz zu durcheilen, versickern und helfen mit, das Grundwasser zu speisen, dessen Hauptlieferant der unmittelbare Eisrand ist. Denn schon hier verschwindet ein gut Teil des frei gewordenen Wassers in dem durchlässigen Boden, so daß dieser oft bis zur Oberfläche durchtränkt ist. Außerdem steuert der Niederschlag, der auf die trockenen Flächen eines Sandur fällt und in die Tiefe geht, noch einen bescheidenen Beitrag bei. Dieses Grundwasser tritt an gewissen Orten der unteren Sandurabdachung wieder zutage. Die Lage dieser Stellen hängt bei dem leicht durchlässigen Material von der Erosionsbasis des Wassers ab. Bildet das Meer die Grenze des Sandur, so von dem Eintritt in dasselbe; ähnliches gilt, wenn der Sandur in eine größere Wasserfläche endet, wie in ein fast bis oben hin mit Feuchtigkeit angefülltes Urstromtal.

Teilweise tritt das Grundwasser in solchen Mengen zutage, daß es die dritte Gruppe von Flüssen auf dem Sandur in Erscheinung ruft, jene, die auf der Sandurfläche entstehen. Sie können eine ganz beträchtliche Wasserfülle erreichen, aber ihnen fehlt der Gletscherdetritus, so daß sie klareres Wasser führen, wenn sie auch viele Schwebestoffe aus dem sandigen Boden mit sich tragen.

Auf den nicht immer unter Wasser stehenden Flächen eines Sandur sucht eine spärliche Vegetation bodenständig zu werden, doch erst in jenen Gebieten, die sicher gegen die jährlichen Hochwasser geschützt sind, vermag sie dauernd Fuß zu fassen, gesetzt, daß die klimatischen Bedingungen es gestatten. Am Nordrand des Vatnajökull erlauben sie es nicht, wohl aber am Südrand, wo sogar trotz der Nähe der Gletscherwasser Farmwirtschaft auf der Pflanzendecke mit Erfolg getrieben wird. Auf vielen sonst günstigen Stellen des Sandur kommt es jedoch nicht zur Niederlassung von Pflanzen, weil der Wind das lose Material zu oft verweht und zu bescheidenen Dünen anhäuft. Im Winter und Frühjahr kann er auf dem trockenen Gebiet, das dann, soweit es schneefrei ist, seine größte Ausdehnung besitzt, am intensivsten seine Tätigkeit entfalten.

Sandur bilden sich dort, wo sich der Schutt einer Eismasse frei entfalten kann, sei es, daß sich eine Ebene vor ihm ausbreitet, sei es, daß er sich selbst eine solche durch Erstickung der Reliefunterschiede schafft. Trifft dies nicht zu, sondern wird der Schutt in Täler gelenkt, so können sich in diesen Urstromtäler entwickeln. Solche sind am Nordrand des Vatnajökull nicht vorhanden, wohl aber bot mir der Oberlauf der Jökulsá

---

[1]) Auch westlich des Zeltplatzes wurde viel Bimstein von den Schmelzwassern unter dem Vatnajökull hervorgebracht.

Digitized by Google

einige Vergleichsmomente, die hier im Verein mit Studien auf der schönen Darstellung des Markarfljot auf der isländischen Generalstabskarte (vgl. die Blätter Eyafjalla jökull und Seljaland, aufgenommen 1907, erschienen 1908) wiedergegeben seien.

Man kann in der talartigen Zusammenfassung der Schmelzwasser fünf verschiedene Gebiete unterscheiden. Zunächst die Fläche der Hauptwasserader, deren Tätigkeit jenen Flüssen gleicht, die den Sandur durchmessen. Auch bei ihr ereignet es sich ab und zu, daß sie ihr Bett abdämmt und kleine in sich geschlossene Seebecken anlegt, deren Wasser sich durch Absatz der Sinkstoffe bald klärt. Das Abschnüren solcher Wasseransammlungen geschieht namentlich dort, wo das Gefälle geringer wird und die Ader hin und her zu pendeln beginnt. Neben der Hauptader pflegen zweitens zahlreiche Nebenarme im Urstromtal zu existieren, Abzweigungen vom Hauptarm, die sich bald mit ihm wieder vereinigen. Sie funktionieren hauptsächlich bei höherem Wasserstande, und oft kommt es vor, daß die ganze Wassermasse sich gabelt und verästelt, so daß man keine der Gerinne als Hauptwasserader zu bezeichnen vermag. Zwischen dem Hauptarm und den Nebenarmen, vielfach aber seitlich noch weiter greifend, legen sich drittens Flächen, die voll Wasser gesogen sind und auf denen bei Niedrigwasser Wasserlachen stehen. Bei Hochwasser sind sie gänzlich überschwemmt. Zu dieser Gruppe gehören auch die Sandbänke in der Hauptader und ihren Nebenarmen. Auf ihnen entwickeln sich schon Ansätze zu der vierten Flächenart, zu den in der Regel ständig trockenen Gebieten, die zu beiden Seiten der Entwässerungszone liegen; nur bei sehr großen Gabelungen stellen sie sich auch zwischen den Gerinnen ein. Schließlich entsteht auf jenen Flächen, die ganz trocken liegen, die fünfte Flächenart, jenes Areal, das von einer Pflanzendecke überzogen wird.

Vergeblich habe ich an dem mir bekannt gewordenen Nordrand des Vatnajökull nach Söllen Ausschau gehalten, ein scharfer Gegensatz zum Südrand des Vatnajökull, von dem sie in letzter Zeit mehrfach beschrieben sind. Die Berichte verschiedener Forscher ermöglichen es, einen kurzen Einblick in Veränderungen an ihnen zu tun. Die dortigen Sölle verdanken ihre Entstehung einem Gletscherlauf, der sich Ende Mai 1903 ereignete und wahrscheinlich durch vulkanische Wärmeentwicklung verursacht wurde. Oberleutnant J. P. Koch von der dänischen Landesaufnahme erlebte das Schauspiel und hat darüber in seinem Bericht über die schwierige Mappierung des östlichen Südlandes einige beachtenswerte Mitteilungen niedergelegt[1]). Am 25. Mai brach plötzlich eine enorme Wassermasse aus dem

[1]) J. P. Koch, Fra Generalstabens topografiske Afdelings Virksomhed paa Island. Geografisk Tidskrift, Band 18, Kopenhagen 1905.

Digitized by Google

Rande eines Striches Vorlandvergletscherung am Südrand des Vatnajökull, aus dem Skeidarárjökull, hervor, die am nächsten Tage so ungeheuer war, daß Eisblöcke bis zur Größe eines einstöckigen Hauses von dem Gletscher losgerissen und sicherlich bis 12 km weit über den südlich anstoßenden Sandur geschleppt wurden. Im September des gleichen Jahres war die eisbesäte Fläche mit großen trichterförmigen Vertiefungen besetzt, an deren Grund die großen Eisklumpen umher lagen. Im April des nächsten Jahres war das Eis vollkommen dort geschmolzen, wo es auf der oberen Fläche gelegen hatte. Wo sich, wie Koch beobachtete, die Stücke jedoch so weit in das lose Erdreich eingebohrt hatten, daß sie nicht über das umgebende Gelände herausgeragt hatten und deshalb bald vom Sandflug bedeckt waren, da war die Schmelzung noch lange nicht vollzogen. Verschwindet das Eis hier ganz, so bleibt ein oft mehrere Meter tiefes Loch übrig, das von einer leicht zusammengefügten Sandmasse zugedeckt wird. Im Sommer des gleichen Jahres fand P. Hermann ein ähnliches Bild auf dem Skeidarársandur vor[1]). Teils waren die Löcher noch von Eis erfüllt, dessen kaltes Schmelzwasser den umgebenden Sand und Lehm durchtränkte, teils war das Eis schon verschwunden, so daß die Trichter erfüllt waren von Wasser wundervoller dunkelblauer Färbung, während der Boden silberhell durchschimmerte.

Weiter östlich am Breidamerkursandur machte Hermann einige Beobachtungen, die lehrreich für die Beurteilung der Entstehung der Sölle sind (l. c. p. 145). Am Rande des dortigen Gletschers sah er, wie von den hervorbrechenden Schmelzwassern große, mit Schutt durchsetzte Eisstücke vorwärts und rückwärts geschleudert wurden, bis sie vom Strome gefaßt nach dem Meere geführt wurden; die größten Eisklumpen standen hier und da auf dem Boden fest, bis auch sie abgelöst und fortgeschwemmt wurden. Und an einer andern Stelle heißt es (l. c. p. 147): „Am Ende des Gletschers befanden sich wieder die schon mehrfach erwähnten trichterförmigen Gletscherlöcher, doch stammen diese wohl aus sehr alter Zeit, da sie rings mit uraltem, verwittertem, gelbweißem Moose bewachsen waren."

In jüngster Zeit hat dann M. Ebeling noch Notizen über die Sölle am Skeidarársandur veröffentlicht[2]). Er fand augenscheinlich in den Trichtern noch Eisstücke vor, da er darauf aufmerksam macht, daß es offenbar jahrelang dauert, bis das Eis schmilzt. Die Füllung der Trichter geschieht, wie er genauer beschreibt, auch durch Grundwasser.

[1]) P. Hermann, Island in Vergangenheit und Gegenwart, Bd. II, S. 126. Leipzig 1907.

[2]) M. Ebeling, Eine Reise durch das isländische Südland. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Berlin 1910, S. 377.

Digitized by Google

Aus den vorstehenden Beobachtungen geht mit Sicherheit hervor, daß am Südrand des Vatnajökull vorhandene Sölle Einsturz- und Druckphänomenen ihre Entstehung danken können. Vom Gletscher losgelöste Eisblöcke, die z. T. unter Schutt begraben werden, schmelzen zusammen und rufen Hohlformen hervor. Die Ursache der Ablösung der Eisblöcke ist zum Teil zwar vulkanischer Natur, infolge eines durch eine Eruption veranlaßten Jökellöb, so daß ein vollständiger Vergleich mit norddeutschen Verhältnissen nicht zulässig ist, zum Teil aber frei von vulkanischem Einfluß, wie aus den Beobachtungen Hermanns am Breidamerkursandur erhellt, und wie namentlich Thoroddsen des mehrfachen betont. Er macht nachdrücklich darauf aufmerksam[1]), daß bei dem Gletscherlauf der Skeidará im Eise zwar ein großer Einschnitt entstanden sei, daß aber die herausgeworfenen Eisstücke einen weit größeren Raum als dieses eingerissene Loch beanspruchen, so daß viele von ihnen unter dem Gletscherkörper losgerissen sein müßten. Es liegt die Vermutung nahe, daß sich unter dem Eise große Wassermassen aufgestaut haben, und in der Tat fand man nach dem Gletscherlauf von 1892 oben auf dem Eis Spuren eines großen Schmelzwassersees. Ich selbst sah südlich des Endmoränenwalles auf dem nördlichen Vatnajökull einen kleinen schuttgedämmten See gelber Farbe. Es braucht also wahrscheinlich selbst am Skeidarárjökull nicht jeder Gletscherlauf auf vulkanischen Ursprung zurückzugehen, sondern wird unter die Kategorie der gewöhnlichen Gletscherausbrüche fallen, wie solche von Südisland, namentlich von der Jökulsá á Solheimasandi, bekannt sind. Der Ausgang des Gletscherbaches verstopft sich hier des öfteren, das Schmelzwasser wird unter dem Eiskörper aufgedämmt, der letztere berstet und Moräne und Eisstücke werden fortgetragen, Verhältnisse, wie man sie sich gerade so in dem vulkanfreien Norddeutschland vorzustellen hat. Sie gehen also auf katastrophale Vorgänge zurück, deren nicht allzu häufiges Auftreten sich mit dem nicht allzu häufigen Vorkommen von Söllen im Sandur deckt.

Zu dieser Art von Söllen gehören auch solche, die sich in der Endmoräne beim Schmelzen des Eises unter dem Schutt bilden. Ich erwähnte bereits die dortigen kleinen temporären Einsturztrichter. Daß diese Formen auch stationär bleiben können durch Entstehen beim Abschmelzen des letzten begrabenen Eises, so daß eine nachträgliche Zerstörung durch beträchtliches Zusammensacken des Moränenschuttes ausgeschlossen ist, kann wohl kaum bezweifelt werden, jedoch kann ich es durch Beobachtungen nicht belegen)[2].

---

[1]) Th. Thoroddsen, Rejse i Vester-Skaptafells Syssel paa Island i Sommeren 1893. Geografisk Tidskrift Bd. 12. Kopenhagen 1894.

[2]) Nach Abschluß dieses Manuskriptes sah ich am 24. Mai 1912 unter Führung von A. Penck in den Würmmoränen, die zwischen Isartal und Starn-

Digitized by Google

Ich möchte die vorstehenden Sölle teils als „Einsturzsölle" bezeichnen, sofern sie durch Einsturz einer über ihnen gelegenen Erdmasse entstanden sind, teils als „Aussparsölle", sofern ein Eisblock bei dem Wachsen des Sandur eine Vertiefung aussparte, teils als „Eindruckssölle", sofern lose Eisblöcke Hohlformen in den weichen Boden eines Sandur gedrückt haben. Diesen drei Gruppen steht die der „Strudelsölle" gegenüber. Analog der Entstehung der Gletschertöpfe werden die Schmelzwasser auch fähig sein, Sölle auszustrudeln; doch scheint dieser Fall seltener zu sein.

Mit welcher Gruppe von Söllen man es zu tun hat, wird sich nachträglich nach ihrer Entstehung nur schwer und immer nur von Fall zu Fall entscheiden lassen. Man kann zwar deduktiv folgern, daß bei Einsturzsöllen im Querschnitt ein Nachsacken der seitlichen Schichten im Gegensatz zu Strudelsöllen zu erkennen sein muß. Indessen, schon während der Bildung werden sich mancherlei Komplikationen einstellen. In einer frisch ausgestrudelten Hohlform sacken die Wände infolge einseitiger Entziehung der Widerlager nach, und so ähnelt der Aufbau der Strudelsölle dem eines Einsturzsolles. Im allgemeinen wird man aber wohl sagen können, Einsturzsölle überwiegen im Sandurgebiet und vielleicht in der Endmoränenzone, Strudelsölle im Grundmoränengebiet, Eindrucksölle und Aussparsölle treten in beiden auf.

Die Formen der Sölle können sehr schnell in tote Formen übergehen. In den Einsturzsöllen sammelt sich schon während des Schmelzens des Eisblockes Schlamm, Lehm und Saugsand, und kaum ist der Eisblock geschmolzen, so sind die Hohlformen langsamer Auffüllung ausgesetzt[1]).

Sind die Sölle und Urstromtäler nur punktuelle und lineare Gebilde auf dem Sandur, so entwickelt sich auf den freibleibenden Flächen ein regionales Phänomen, das trotz mancherlei Abweichungen prinzipiell mit der Bildung des Lösses am Südrand der skandinavischen Vergletscherung verwandt ist. Ich machte bereits darauf aufmerksam, daß am Nordrand des Vatnajökull junge Magmaergüsse liegen, die jegliches Wasser verschlucken. Das ist in noch viel größerem Maßstabe im nördlichen Vorland des Vatnajökull bis fast zum Mückensee-Distrikt der Fall. Das Odádahraun, das

---

berger See in der Richtung von Zell nach Farchach gelegen sind, vielfach Vertiefungen, die ganz unvermittelt der Endmoränenlandschaft eingesetzt waren und oft auffallend steile Formen trugen. Sie machten den Eindruck von Einsturzsöllen; es schien, als ob unter einem größeren Teil der Endmoränenzone eine Eismasse begraben war, bei deren Zusammenschmelzen Hohlräume entstanden, über denen sich Einstürze ereigneten.

[1]) Th. Thoroddsen, Rejse i Vester-Skaptafells Syssel paa Island 1893. Geografisk Tidskrift, Bd. 12, Kopenhagen 1894.

Digitized by Google

sich hier breitet, ist eine der größten rezenten Lavaflächen der Erde, wenn es auch nicht ganz so groß sein dürfte wie es angegeben wird[1]). Überall fällt auf diesem großen Lavafeld der atmosphärische Niederschlag wie auf ein Sieb, jedes Gewässer, das sich ihm nähert, versickert. In der Tiefe sammelt sich das Wasser zu ausgedehnten Grundwasserhorizonten, die erst am Rande der Lavaregion wieder zutage treten. Dort dehnen sich große versumpfte Areale, dort breitet sich eine Anzahl beständiger Seen aus, die oberirdisch gar keinen Zufluß besitzen, wohl aber einen starken Abfluß; brodelnd quillt das Wasser an ihrem Rande hervor. Dort entspringt eine Reihe von Flüssen gleich in ihrer ganzen Wasserfülle. Nur selten kann man auch in den Lavafeldern den Grundwasserhorizont wahrnehmen. An einzelnen Stellen ist die Lavaoberfläche eingebrochen; am Grunde der Vertiefungen quillt an der einen Seite ein Teil des Wassers hervor, es durchmißt den Boden und verschwindet auf der anderen Seite, eine Erscheinung, die der Hydrographie der Poljen verkarsteter Gebiete verwandt ist und die man als „Hydrographisches Fenster" bezeichnen kann. Die Folge der fast ständigen Trockenheit der Lavaoberfläche ist, daß all der feine Verwitterungsschutt, der sich im Laufe der Zeit absondert, nicht vom Wasser fortgeführt, sondern eine Beute des Windes wird. Man kann am Nordrand des Vatnajökull ein ausgesprochenes Deflationsgebiet erkennen, das über die Lavaflächen in die diluvialen Grundmoränengebiete hinübergreift und das von einer Inflationszone eingefaßt wird. Die letztere zieht sich vom Gebiet des mittleren Skálfandafljot über Svartárvatn zum Mückensee-Distrikt. Natürlich gibt es in der Deflationszone auch Anhäufungen äolisch umgelagerten Materials, aber sie sind nicht perennierend, sondern befinden sich in ständiger Neubildung. Sonst tritt überall in ihr der nackte Fels zutage, den keine Verwitterungskrume deckt. Vielfach erkennt man an ihm Windschliff, der die Rauheiten der Lavaoberfläche poliert hat, so regelmäßig, daß man danach die herrschende Windrichtung bestimmen kann. Liegen einzelne Blöcke isoliert, wie in den Grundmoränenflächen, auf deren Oberfläche jedes feinerdige Partikelchen fortgeführt ist, so erblickt das Auge in Fülle die schönsten Drei- und Mehrkanter, die auf den geglätteten Flächen einen stumpfen grauen Lacküberzug tragen.

Anders das Bild in der Inflationszone. Selten ist der anstehende Fels zu sehen, alles wird von feinem Material verhüllt. Über dieses hat sich vielfach eine Vegetationsdecke gebreitet, die einen schweren Kampf zu führen hat, um sich dauernden Bestehens zu erfreuen. Ein Eingangsloch zum Bau eines Polarfuchses kann genügen, um dem Wind hinreichend

[1]) Gegenüber Thoroddsens Annahme fand ich frei von jungen Ergüssen das obere Öxnadalságebiet, größere Flächen südlich Sellandafjall und Bláfjall.

Digitized by Google

Angriffspunkte zum Abschälen des gesamten Vegetations-Überzuges zu gewähren, zu welch letzterem Prozeß im späten Mittelalter und auch noch in der Neuzeit bedauerlicherweise unverständige Menschen durch Herausreißen der Salix- und Betulasträuchlein arg mitgeholfen haben. Von neuem wird derart das schon abgelagerte Material wieder umgelagert und über eine benachbarte Vegetationsdecke gebreitet, doch sind diese nachträglichen Umlagerungen im Inflationsgebiet in der Regel regional von untergeordnetem Ausmaß. Nur die Schnelligkeit, mit der sie sich vollziehen, ist groß, und aus einem Beispiele vom Ostufer des Svatárvatn, gerade an der Grenze zwischen Deflations- und Inflationszone, möge erhellen, in wie kurzer Zeit sich der Vorgang abwickeln kann. Dort wurde Ende der vierziger Jahre des vorigen Jahrhunderts die alte Farm Svartárkjot aufgegeben und weiter nach Westen verlegt, da sie dem Anstürmen des äolischen Materials nicht mehr zu widerstehen vermochte. Sie wurde völlig verschüttet, und eine Vegetationsdecke spannte sich über ihr aus. In den ersten Jahren des laufenden Jahrhunderts war diese wieder abgeschält worden, und um den Betrag von 2—3 m wurde der einst aufgeschichtete Boden erniedrigt. 1910 war diese Abtragung gerade soweit fortgeschritten, daß Teile der früheren Farm Svartárkjot bloßgelegt wurden.

Der Prozeß der Umlagerung und Fortführung des Materials vollzieht sich in zwei Arten. Einmal in Gestalt von Windhosen. Feines Bodenmaterial wird aufgewirbelt und in lebhafter Drehung schnell in größere Höhen geführt; bis in über 1000 m Höhe innerhalb von fünf Minuten konnte ich 1910 schätzen. Dabei eilt das ganze Gebilde über die Ebene, um sich aber schon nach kurzer Zeit in ein Nichts wiederaufzulösen. Mögen sich an sonnigen Tagen auch mehrere Hundert solcher Windhosen einstellen, so ist ihre Wirkung doch relativ gering gegenüber dem Transport, den die Sand- und Staubschauer ausüben. Auf weiten Flächen wird vom Wind der Boden aufgewirbelt, er raucht förmlich, und rötlich schimmert matt die Sonne hindurch. In die Höhe geführt, wandert die ganze Masse gleich einem Regenschauer, vor sich die Luft rein und klar, hinter sich sie verschwommen zurücklassend. Erst ein energischer Regen vermag dem Himmel seine nordische Reinheit und Klarheit und Herbheit wiederzugeben.

Das Material ist teils staubig, teils feinsandig, so daß es bald einem Lösse, bald einem Feinsande ähnelt. Dementsprechend schlägt es sich teils ungeschichtet nieder, so daß kleine, bis 4 m hohe steilwandige Schluchten eingerissen werden, teils aber zeigt es eine feine Schichtung, in die Windmulden eingelegt werden. Ich habe Proben des Materials wie auch von sekundären Verwitterungserscheinungen, die sich ganz regelmäßig an ihm einstellen, mitgebracht, sie harren aber noch der genauen Untersuchung. Deshalb möchte ich das Material vorläufig, um den unsicheren Begriff

Digitized by Google

Löss im Gegensatz zu meinen früheren Ausführungen einstweilen hier zu umgehen[1]), mit dem isländischen Worte dafür bezeichnen. Der Isländer nennt es „Mohella" (spr. moheddla). Sind in ihrer Existenzbedingung zweifellos durchgreifende Unterschiede mit der Existenzbedingung des Lösses am Südrand der norddeutschen Vergletscherung vorhanden, so dürfte der Vorgang der Ablagerung doch verwandt sein mit der Bildung des Lösses daselbst.

Die im Vorstehenden mitgeteilten Beobachtungen über mein Arbeitsgebiet am Vatnajökull mußten bisweilen noch lückenhaft ausfallen, die daraus gezogenen Schlüsse mitunter problematisch. Das hat seinen Grund darin, daß es für mich zuerst eine Route ausfindig zu machen hieß, um durch eine Pferdekarawane das Material für eine kleine Station zum Nordrand des Eises hinzuschaffen. Denn nur durch eine solche und nicht durch ein schnelles Hindurchreiten durch das Gebiet läßt sich meines Erachtens den angeschnittenen Fragen wirklich ernsthaft näher treten. Dankbar gedenke ich bei dieser Gelegenheit jener Männer, die mir die Mittel zu meiner Reise im Jahre 1910 verschafften, von der der Vatnajökull nur einen kleinen Bruchteil bildet. Es waren die Herren Prof. G. Boehm-Freiburg, Sanitätsrat Cahnheim-Dresden, Prof. Deecke-Freiburg, Herr Erkes-Köln, Geheimrat Harries-Kiel, Geheimrat Krümmel-Marburg, Geheimrat Rinne-Leipzig, Prof. Struck-Lübeck, Geographische Gesellschaft Lübeck und Firma Zeiß-Jena.

Nachdem nun durch Trautz und die vorstehend beschriebene Reise gezeigt ist, wie man an zwei Stellen des Nordrandes des Vatnajökull ohne größere Schwierigkeiten auf das Eis gelangen kann, dürfte hoffentlich die Zeit nicht mehr allzu fern sein, daß diesem wichtigen vergletscherten Gebiet in Studien während eines längeren Zeitraumes und über ein größeres Stück des Randes hin nachgegangen wird als man es bislang vermochte; denn hier liegt der Schlüssel für viele Probleme Norddeutschlands!

Der Tarumai-Ausbruch in Japan 1909.

Bericht von Dr. Ôinoue, mit eigenen Beobachtungen und Bemerkungen von **H. Simotomai.**

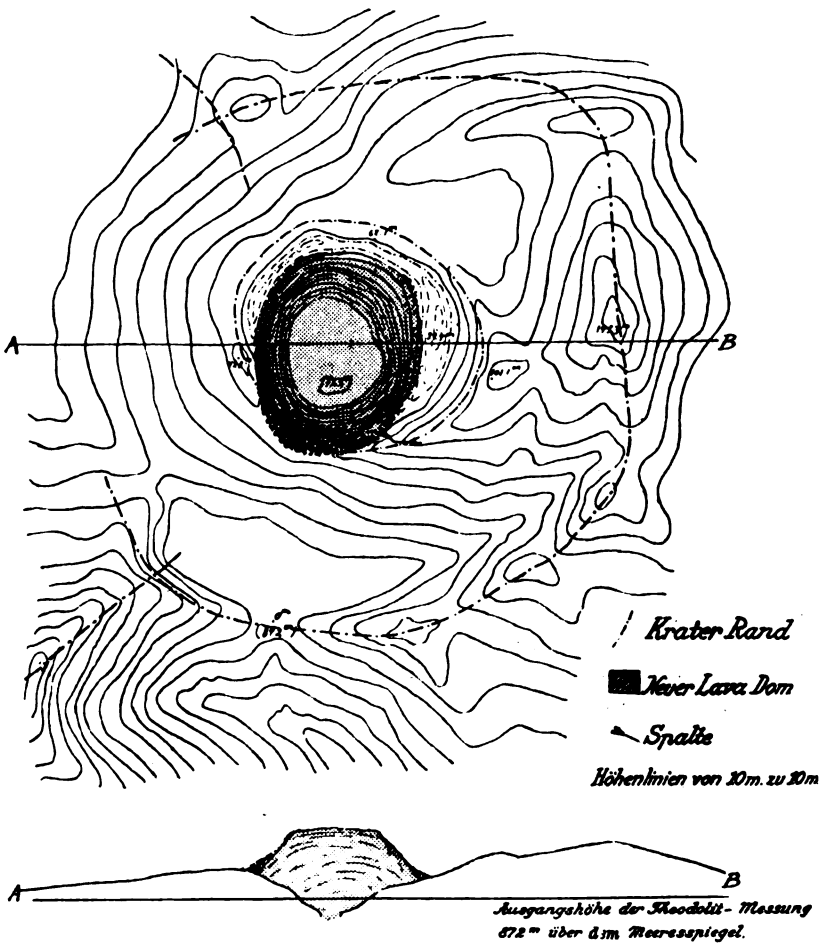
Die vulkanische Tätigkeit des Tarumai auf der japanischen Insel Hokkaidô (Yeso) im Frühling 1909 hat wegen der dabei erfolgten typischen Quellkuppenbildung in weiteren Kreisen das lebhafteste Interesse erweckt.

[1]) Spethmann, Zeitschr. f. Gletscherkunde, III, 1909, p. 41 und Reck, Ebda, V, 1911, p. 282.

Digitized by Google

Publikationen[1]) über diese merkwürdigen Ereignisse liegen von verschiedenen Autoren vor, am genauesten ist der Hergang in der Mitteilung von Dr. Ôinoue geschildert. Ôinoue hat zu verschiedener Zeit den Schauplatz der

Abbild, 24.



Der Gipf l des Tarumai nach der Eruption 1909. Maßstab 1 : 20 000.

vulkanischen Tätigkeit besucht und kurz nach der Quellkuppenbildung durch Theodolitmessung die Dimensionen des Kraters und der neugebildeten Kuppe genau bestimmt. Ihm habe ich auch den beigegebenen Kraterplan zu verdanken.

[1]) J. Ôinoue, Mitteil. über den Tarumai-Ausbruch. Abhandlg. d. Erdbeben-Komitees zu Tôkyô. Nr. 64. 1909.

Digitized by Google

Nach dem Ausbruch habe ich selbst zweimal den Ort besucht; auf Grund meiner eigenen Beobachtungen und des Berichtes von Ôinoue mögen hier einige Bemerkungen über den Tarumai-Ausbruch gegeben werden.

Um dieses Ereignis besser beurteilen zu können, vergegenwärtige man sich die Topographie des Tarumai-Gebietes. Der Vulkan erhebt sich an der Westseite der mittleren Senkungszone der Insel Hokkaidô, unter 42° 42′ n. Br. und 141° 23′ ö. L.; im Osten ruht er in unmittelbarer Nähe der Küste des Pazifischen Ozeans auf einer ca. 30 m über den Meeresspiegel sich erhebenden marinen Terrasse, deren Bildung im Diluvium erfolgte. Im Nordwesten steht er dagegen in Verbindung mit dem Hu-uppushi-Nuppuri, einem erloschenen Vulkan, und im Westen mit der großen Vulkangruppe der Shiraoi. Ein bemerkenswerter See, namens Shikots[1]), der seine Entstehung vulkanischer Tätigkeit verdankt, liegt zwischen dem Tarumai und dem Eeniwa, einem anderen tätigen Vulkan, der sich 12 km nordnordwestlich von jenem befindet. Der Tarumai ist ein Tuffvulkan, und nirgendwo am Kegel kann man Lavabänke nachweisen, obwohl auf dem Gipfel am Kraterrande Agglomerate und Schlacken auftreten. Nach Prof. Kotô hat er von allen japanischen Vulkanen in früherer Zeit die größte Menge von Bimsstein ausgeworfen. Der Vulkan besitzt einen Doppelkrater; der äußere Kraterrand — oder besser die Somma-Umwallung — ist nicht ganz ringförmig geschlossen, die östlichen und südlichen Teile sind jedoch in typischer Form erhalten. An der nordwestlichen Seite des Vulkans kann man einen nach Westen offenen Eruptionskrater konstatieren, dessen Südostseite bei der Bildung der Somma-Umwallung zum Teil weggeblasen wurde. In der Mitte der Somma-Umwallung ist ein ganz unbedeutender Zentralkegel erkennbar. Über ihn und die Tätigkeit des Tarumai überhaupt schreibt Ôinoue:

„Vor der Eruption hatte der Zentralkegel einen verhältnismäßig großen Krater von der Form einer Ellipse, deren größter Durchmesser (etwa in der Richtung von NW nach SO verlaufend) 673 m, deren kleinster Durchmesser 545 m lang war. Der Kraterschlund des Zentralkegels war im oberen Teil bis zu einer Tiefe von 20 m trichterförmig, wobei die Neigung

---

D. Satô, Mtteil. über den Tarumai-Ausbruch. Abhandl. kais. japan. Geolog. Landesanstalt. Nr. 14. 1909.

J. Friedlaender, Über einige japanische Vulkane. Mitteil. der Deutschen Ges. für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Bd. XII, S. 129—134.

S. Kôzu, Preliminary, notes on some igneous rocks of Japan. The Journ. of. Geol. XIX, Nr. 7, S. 632—644, 1911.

[1]) Sein längster Durchmesser beträgt 14 km, der kürzeste mißt 6 km; seine Tiefe beträgt nach Kotô über 400 m nahe dem Ostufer, sein tiefster Teil ist jedoch noch nicht ausgelotet worden.

Digitized by Google

der Innenwandungen etwa 30° betrug, dann nahm er die Form eines 65 m tiefen Troges an, dessen oberster Durchmesser 400 m und dessen Bodendurchmesser 60 m betrug. Auf dem Kraterboden befanden sich ungefähr 20 Solfataren, denen immerfort Gas entströmte.

Ausbrüche des Tarumai in geschichtlicher Zeit sind nur wenige bekannt, weil die Kolonisation der Japaner in der Umgegend erst seit ein paar hundert Jahren bedeutend geworden ist. Während der letzten 40 Jahre ereigneten sich folgende Ausbrüche:

Im Januar 1872 verschwand der uhrglasförmige Lavadom ganz, welcher bis zu dieser Zeit in der Mitte des Zentralkraters sich befunden und ungefähr 10 m über den Kraterrand sich erhoben hatte; damals erst entstand der Krater, der bis zu der letzten Eruption auf dem Zentralkegel sichtbar war.

Am 8. und 18. Februar 1874 hörte man gewaltiges Getöse von Tarumai her, und Erdbeben wurden während einer Explosion verspürt, die vulkanischen Schutt zum Auswurf brachte.

Am 5. November 1883 erfolgte ein schwacher Ausbruch.

Am 4. Januar 1885 wurde bei einer Explosion Asche bis zu einer Entfernung von 40 km nach Satporo, der Hauptstadt der Insel, herausgeschleudert.

Am 8. Oktober 1887 wurden durch eine Explosion Lapilli und Asche emporgeworfen.

Am 17. August 1894 kam bei einer Explosion Asche aus dem Krater, dabei wurde eine schwarze Rauchsäule wahrgenommen.

Seit dieser Explosion war der Tarumai sehr ruhig, man hörte nichts von einem neuen Ausbruch, doch entstieg dem Krater beständig etwas Rauch.

Vom Januar 1909 ab haben die Bewohner der Umgegend zuweilen Spuren vulkanischer Tätigkeit beobachtet.

Am 11. Januar in der Nacht bemerkte man auf dem Berge einen Feuerschein, den man noch niemals in den letzten Jahren gesehen hatte.

Am 22. Januar wurde nachts vulkanische Asche ausgeworfen. Am 6. Februar um 9 Uhr vormittags hörte man ein gewaltiges Getöse und zugleich bemerkte man eine Rauchsäule, welche viel größer als die bisher sichtbare war. Am 10. Februar um 3 Uhr früh hörte man zweimaliges Getöse, auf den östlichen und südlichen Abhängen des Berges war Aschenregen erkennbar. Am 18. Februar um 1 Uhr nachmittags war stärkerer Rauch wie bisher zu sehen. Am 3. März um 11 Uhr vormittags, 3 Uhr und 4 Uhr nachmittags erdonnerte der Vulkan. Am 14. März um 1 Uhr früh war ein kleines Erdbeben zu verspüren. Am 30. März von 6 Uhr früh ab vernahm man in der Gegend mehreremal rollendes Getöse, das etwa eine Stunde dauerte. Um 7 Uhr 20 Minuten stieg plötzlich unter gewaltigem

Digitized by Google

Getöse eine riesige Rauchsäule bis zu einer Höhe von etwa 7,6 km auf[1]). 7 (20 ?) Minuten später fand eine zweite Explosion statt, die jedoch nicht so heftig war wie die erste. Bei diesen beiden Ausbrüchen wurde vulkanische Asche meistens leewärts des damals herrschenden Nordwestwindes herausgeschleudert. Die Auswürflinge bestanden nicht nur aus dem Schutt früherer Ausbrüche, sondern auch aus Lavablöcken, die aus der Tiefe emporgeschleudert wurden. Es waren Asche, Lapilli und Brotkrustbomben, die zuweilen 2 m im Durchmesser maßen. Die Ausdehnung der Aschenregen betrug schätzungsweise 85 qkm. Als ich fünf Tage nach dieser Explosion den Krater besuchte, bemerkte ich im nördlichen Teil des Kraterbodens eine Vertiefung, der hellbrauner Rauch entstieg. Sie war nur 12 m tief und 15 m breit, um sie herum lagen neue Auswürflinge. Wahrscheinlich war dies die Öffnung, aus der die letzten gewaltigen mit Asche vermischten Rauchmassen hervorgequollen waren.

Am 12. April um 11 Uhr 40 Minuten nachts begann ganz plötzlich wieder eine heftige Explosion. Man sah auf dem Gipfel zuerst sich kreuzende Blitze, dann folgten unter Feuerschein schwarze Rauchsäulen, und es wurden Asche, Lapilli und Blöcke, diesmal nach Nordosten, herausgeschleudert; der Aschenregen war noch in Satporo bemerkbar. Das Volumen der Rauchsäulen bei diesem Ausbruch wurde ungefähr auf das Zehnfache, das Volumen der Auswürflinge auf das Zwanzigfache wie bei der Explosion am 30. März geschätzt. Merkwürdigerweise sind bei diesem Ausbruch ebenso wie bei der Explosion am 30. März einzelne Anorthit-Krystalle[2]) ausgeworfen worden. Das diese Explosion begleitende Erdbeben war sehr unbedeutend, doch waren in dem 20 km nach Südosten entfernten Dorf Tomakomai Erdstöße zu verspüren. Dagegen war die durch die Explosion verursachte atmosphärische Störung ziemlich stark; so wurden noch 20 km weit westlich Fensterscheiben eingedrückt, im Nordosten konnte dies noch auf 63 km Entfernung (in Iwamisawa) beobachtet werden. Über die Umgestaltung des Kraterschlundes durch diese Explosion wußte niemand näheres zu berichten."

Am 16. April um 6 Uhr abends hörte man heftiges Rollen, und eine große Rauchsäule stieg empor. Am folgenden Vormittag erdröhnte der Vulkan, gleichzeitig steigerte sich die Rauchentwicklung allmählich, und erst mit Beginn der Nacht nahm sie wieder ab; nachts bemerkte man einen Feuerschein, aber von einem Lavadom auf dem Gipfel war nichts zu sehen. Am 18. April gab es auf der Nordseite des Vulkans einen Aschenregen.

[1]) Im Gegensatz zu dieser Höhenschätzung Ôinoues erscheint mir die Angabe Satôs richtiger zu sein, nach dem die Rauchsäule nur 3 km über den Gipfel sich erhob.

[2]) Genaue Nachricht hierüber gibt Kôzu im Journal of Geology.

Digitized by Google

Nach dieser Explosion war bis zum Mittag des 19. April das Wetter ganz trübe und daher der obere Teil des Vulkans mit dichten Wolken bedeckt, doch bemerkte man gegen 9 Uhr vormittags, als der Wolkenschleier zeitweilig unterbrochen wurde, eine dunkle Rauchsäule. Am 19. April abends erblickten die Bewohner am Südfuße des Vulkans zu ihrem großen Erstaunen aus der Ferne eine kleine neue Erhebung auf dem Krater, das erste Anzeichen des neuen Lavadoms. Am nächsten Morgen erkannten die Leute am nördlichen Fuße den neuen Dom auf dem Gipfel; gegen 10 Uhr vormittags begann ein unterirdisches Rollen, das am 21. April um 5 Uhr morgens an Heftigkeit zunahm und bis gegen 3 Uhr nachmittags dauerte. An diesem Tage konnte man von dem 14 km südlich gelegenen Dorfe Shiraoi aus deutlich den neuen Dom und in der Nacht Feuerschein wahrnehmen. Am 22. April verminderte sich die Rauchmenge, in der Nacht bemerkte man wieder Feuerschein[1]). Am folgenden Tage besuchte Ôinoue den Vulkan; an Stelle des Kraterschlundes erblickte er zu seinem großen Erstaunen ganz frische spratzige Lava, welche den ganzen Kraterschlund füllte und darüber eine kraterlose Kuppe bildete. Die Oberfläche der Kuppe war nicht glatt, sondern außerordentlich zackig und zerrissen und hatte zahllose kleine Spalten und Löcher, aus denen Gas herausströmte. An Stellen, wo erstarrte Lavablöcke von dem Dom herabgestürzt waren, war noch glutrote Lava zu sehen. Diese Lavaglut und ihr Reflex an den Wolken waren offenbar die Ursache des nächtlichen Feuerscheins. Die Form des Doms war nicht ganz regelmäßig; auf der Südwestseite war er infolge des Abstürzens der festwerdenden Lava steiler als auf den anderen Seiten. Ôinoue glaubt, daß dieses schnellere Erstarren im Südwesten wohl auf die Wirkung der im Frühling hier herrschenden Südwestwinde zurückgeführt werden kann. Auf keiner Seite der Kuppe war zu erkennen, wo der Lavastrom entlanggeflossen war. Die ununterbrochene Abbröckelung an der Seite des Domes, die zeitweilige Erschütterung und die Rauchmassen, die überall dem Dom entquollen, verboten näher an den Dom heranzutreten. Auf der Umwallung des Zentralkraters und an dem nördlichen und südlichen Fuße des Domes bemerkte Ôimoue mehrere Spalten, die in der Richtung von N 50°—80° W einander parallel liefen. Aus der längsten von ihnen, die 70 m lang und $^1/_3$ m breit war, kam ein wenig Dampf heraus. Die Spalten sind wahrscheinlich erst bei der gewaltigen Explosien am 12. April entstanden, da sie am 4. April noch nicht vorhanden waren. Am 1. und 2. Mai hat Ôinoue die Dimensionen des Domes gemessen. Die Höhe des Domes betrug

[1]) Die bisherige Schilderung der Ereignisse beruht außer auf den Beobachtungen Ôinoues meist auf dem Tagebuch des Herrn Inspektors Haruta der Streichholz-Fabrik am Südostfuße des Vulkans. Ôinoue und Satô stimmen in der Darstellung der Ereignisse überein.

Digitized by Google

134 m über dem Kraterrand, sodaß der Vulkan nunmehr 40 m höher als früher war; seine Basis war kreisförmig und hatte einen Durchmesser von 420 m. Das Volumen der Lava, welche dabei die frühere Krateröffnung (nach meiner planimetrischen Berechnung) gefüllt und den Dom gebildet hatte, betrug etwa 15 Millionen Kubikmeter und schien ihm schätzungsweise ungefähr um ¼ größer als bei seinem ersten Besuch am 23. April. Später hat Ôimoue durch Vergleichung der beiden am 23. April und am 2. Mai von fast derselben Stelle aufgenommenen Photographien des Domes konstatiert, daß sein Volumen wirklich in der Weise zugenommen hat, wie seine Schätzung ergeben hatte. Oben war der sonst gut gerundete Dom abgeplattet, die südliche Partie erhob sich merkwürdigerweise über den Domgipfel wie ein kleines Abbild der Felsnadeln des Mt. Pelée oder des Bogoslof. Diesmal war nicht mehr so oft glühende Lava zu bemerken, und die abgestürzten Blöcke erkaltender Lava bildeten am Fuße des Domes bereits Schuttkegel. Die Entgasung und die Abbröckelung an dem Dom war so wie früher. Als wir, Prof. Jagger aus Amerika, Prof. Satô, Dr. Ôinoue und ich am 9. Mai gemeinsam den Schauplatz besuchten, konnten wir leider wegen des Nebels nicht die ganze Form des Domes übersehen, aber wir konnten doch die Abbröckelung und das Abstürzen der Lava wahrnehmen, welche beständig auf allen Seiten, besonders aber auf der Südwestseite der Kuppe von statten ging. Die größten Blöcke, die auf der Westseite sich befanden, maßen über 100 cbm; sie waren noch ziemlich heiß und mögen auf der Oberfläche eine Temperatur von ca. 30° gehabt haben. An solchen Lavablöcken konnte man verschiedenfarbige Schichten bemerken; auch waren die Korngröße und die Mineralzusammensetzung in den einzelnen Schichten nicht gleich.

Prof. Jagger maß dabei mit dem „Thermoscouple" am südlichen Fuße des Domes folgende Temperaturen:

1. Lufttemperatur am Dom . . . . . 0° C.
2. Gastemperatur in einer Solfatara von 0,25 m Durchmesser inmitten der Lavablöcke . . . . . 430° C.
3. Gastemperatur in einem Hohlraum neben der Solfatara zwischen den Lavablöcken . . . . . 390° C.
4. Temperatur eines Lavablocks am Boden einer 0,6 m tiefen Lücke zwischen Lavablöcken . . . . . 450° C.
5. Temperatur eines Lavablocks am Boden einer 0,3 m tiefen kleinen Lücke zwischen Lavablöcken . . . . . 457° C.
6. Temperatur eines Lavablocks am Boden einer 1,3 m tiefen kleinen Lücke von 0,16 m im Durchmesser . . . . . 398° C.
7. Temperatur eines Lavablocks am Boden einer 0,3 m tiefen Lücke, welche sich in einer größeren Solfatara von 2 m Durchmesser befand, ... 200° C.

Digitized by Google

Am 15. Mai um 2 Uhr nachmittags bemerkten die Bewohner der Umgebung des Vulkans abermals eine Explosion, bei der weißer Rauch am südlichen Fuße der Kuppe herausdrang und ein wenig Asche herausgeschleudert wurde.

Am 5. Juli fand sich, als ich mit Herrn Friedlaender den Ort besuchte, eine gewaltige Spalte auf dem Rande des Zentralkraters an derselben Stelle, wo die größte der früher erwähnten Spalten lag, und gerade in der Partie, wo am 15. Mai weißer Rauch herausgestiegen war. Sie hat sich offenbar bei der letzten Explosion gebildet. Sie war teilweise 2,5 m bis 8 m breit, etwa 20 m tief und ihre ganze Länge betrug über 100 m, aber der Hauptteil, aus dem der Rauch gequollen war, war nur 20 m lang. Nur Schlamm und Tuff, aber keine Lava wurde herausgeschleudert. An der Leeseite lag eine wenig mächtige Schicht der außerordentlich feinen Asche, die der Rauch mit sich geführt hatte. Wir vermochten den Dom bis zu einer Höhe von 100 m über seinem Fuß hinaufzusteigen; im obersten Teil aber war der Abhang äußerst steil, die Lava noch ziemlich heiß und zum Abstürzen geneigt, so daß wir nicht weiter vordringen konnten. Die Lava zeigte in diesem oberen Teil des Domes verschiedene Färbung und Mineralzusammensetzung, die Schichtungsrichtung war der Oberfläche des Domes fast parallel. Die ganze Gestalt des Domes war so, wie sie Ôinoue geschildert hatte.

An den Solfataren, welche meistens um den Dom herum an der Grenze zwischen dem Talus und Lavahang sich befanden, und stark nach Schwefel riechende Gase ausstießen, bemerkten wir weiße chlorhaltige Stalaktiten.

Mitte Oktober, als ich mit Studenten der Satporo-Universität den Shikots-See besuchte, konnte ich von dem Fuße des Tarumai aus keine neue Veränderung des Domes wahrnehmen, und die Studenten, die den Dom besuchten, haben mir auch keine neue Beobachtungen mitteilen können.

Im Winter 1909 sah man auf dem Abhang des Domes schon teilweise Schnee; die Gestalt des Domes ist in den drei Jahren seit der letzten Eruption fast unverändert geblieben.

Es sei mir nun gestattet, diesem Tatsachenbericht einige Bemerkungen hinzuzufügen.

Was diese vulkanische Tätigkeit verursacht hat, ist ungewiß; es wäre möglich, daß eine Kontaktexplosion die Veranlassung für das Aufsteigen der Lava abgegeben hat. Von diesem Gedanken ausgehend hat Ôinoue die Schwankung des Wasserstandes des Shikots-Sees seit 1906 genau untersucht; doch konnte er keine Verminderung des Seewassers vor der Eruption nachweisen. Denkbar ist auch, daß das aus einer Entfernung von 13 km von unten her eindringende Meerwasser die seit 1896 ruhende vulkanische Tätigkeit neu erweckt hat. Allerdings scheint mir nicht wahrscheinlich,

Digitized by Google

daß die ersten Äußerungen der vulkanischen Tätigkeit durch Kontaktexplosionen hervorgebracht waren, deren Ursache die plötzliche Verwandlung eindringender unterirdischen Wassermassen in Dampf ist[1]); denn die Vorzeichen des Ausbruches nahmen seit Januar 1909 allmählich zu.

Für die Entstehung der Gasmassen bei den gewaltigen Explosionen am 30. März und am 12. April sind zwei Möglichkeiten denkbar: sie können entweder dem aufsteigenden Schmelzflusse entwichen oder dadurch entstanden sein, daß der aufsteigende Schmelzfluß eine bestimmte wasserführende Schicht durchbrach. Jedenfalls wurde der alte Vulkanschlot durch die Explosion am 30. März zum Teil für den aufsteigenden Lavaerguß geöffnet.

Das dieser Explosion vorhergehende unterirdische Rollen dauerte ziemlich lange; wahrscheinlich deshalb, weil der Herkunftsort des Gases oder des aufsteigenden Schmelzflusses ziemlich tief lag. Merkwürdig ist die Wirbelform der Rauchsäule, die dabei emporstieg. Die Entstehung solcher wirbelförmigen Rauchsäule ist noch nicht klar, obwohl bei manchen vulkanischen Ausbrüchen dieselbe Erscheinung beobachtet worden ist. Ein sehr ähnliches Beispiel bietet die Rauchsäule bei der Explosion des Vesuvs im April 1906[2]).

Diese Wirbelform der Rauchsäule kann verschiedene Ursachen haben, sie kann entweder durch eine schon unterirdisch gekrümmte Gestalt des Vulkanschlotes oder durch die herrschenden Windverhältnisse oder von diesen beiden Faktoren gleichzeitig verursacht sein. Sehr unwahrscheinlich ist die Annahme eines gekrümmten Vulkanschlundes bei derartigen gewaltigen Explosionen. Mir scheint die Ursache der Wirbelform der Rauchsäule nur in den herrschenden Luftbewegungen in verschiedenen Schichten der Atmosphäre zu suchen zu sein[3]). Bei ähnlichen Wirbelbewegungen, z. B. Wasserhosen, Tromben und Tornados, schreiben die meisten Beobachter übereinstimmend dem Wirbel eine aufsteigende und zugleich drehende Bewegung zu. Wenn daher zu einer vulkanischen Explosion noch drehende Luftbewegung hinzutritt, dann ist es möglich, daß eine solche Wirbelform der Rauchsäule entsteht.

Was den Ausbruch des Tarumai nun anbetrifft, so läßt sich aus der ganzen Gestalt der Rauchsäule auf der Photographie konstatieren, daß der Wind bei der Explosion unmittelbar über dem Krater von Norden

---

[1]) W. Branca. Das Vulkanische Vorries. S. 33. 1903.

[2]) Sabatini L' eruzione vesuviana dell aprile 1906. Bollet. del R. Cometato geol. d'Italia Serie IV. vol. VII. 1906. Fig. 24 a, Lacroix: La Montagne Pelée II. 9. 92. 1906. Fig. 296.

[3]) vergleiche: A. Wegener. Über turbulente Bewegung in der Atmosphäre. Meteorol. Zeitschrift 1912, Bd. 2.

Digitized by Google

und in den höheren Luftschichten von Westen wehte[1]). Durch diese verschiedene Luftbewegung wurde offenbar die rasch aufsteigende Rauchsäule in Drehung versetzt und die Wirbelbewegung verursacht.

Die Explosion am 12. April erfolgte — ganz abweichend von der am 30. März — plötzlich, ohne daß vorhergehendes Donnern wahrgenommen wurde. Dies erklärt sich dadurch, daß das Gas mit der Lava bereits nach oben gestiegen war.

Wann und wie die Lava aufgestiegen ist, hat niemand direkt beobachtet, doch lassen sich aus den bekannten Tatsachen gewisse Schlüsse ziehen.

Am 4. April hat Ôinoue keine Spur des Lavaergusses auf dem Kraterboden bemerkt, aber es mag sein, daß die Lava schon vor dem 12. April den Kraterboden erreichte[2]) und durch die Explosion an diesem Tage in Form von Lapilli herausgeschleudert worden ist. Aber die Explosionsprodukte — ebenso wie am 30. März graue Lapilli und Asche — weichen von der neuen Dom-Lava ab. Mir scheint, daß der Feuerschein, der am Abend des 17. April bemerkbar war, ein Anzeichen dafür ist, daß damals der glühende Lavaerguß begann. Diese Annahme deckt sich mit der oben wiedergegebenen Vermutung Ôinoues über die Entstehung des Feuerscheines, und es hat auch wirklich gegen Ausgang April, als der Feuerschein abnahm, die Oberfläche des Domes allmählich zu erkalten begonnen.

Die Werte für die Volumenvermehrung des Domes und die Abplattung seines oberen Teiles, die Ôinoue am 1. Mai durch Schätzung an Ort und Stelle ermittelt hat, haben sich bei einer genauen Nachprüfung an Hand der Photographien, die Ôinoue (am 23. April) und Satô (am 11. Mai) von fast derselben Stelle aufgenommen haben, als zutreffend erwiesen.

Die Hypothese Ôinoues, die die Vermehrung des Volumens der Entwickelung der Spalte so wie den Brotkrust-Bomben zuschreibt, während er die Lavamasse des Domes als konstant annimmt, ist unhaltbar, weil ja jene Spalten bei der im Inneren noch glühenden Lavakuppe eine rein oberflächliche Erscheinung waren, die keine so große Wirkung hervorbringen konnten. Mir scheint es, daß der Lavaerguß noch allmählich nach dem 23. April sich weiter fortgesetzt hat, der Zuwachs also diesem Vorgang zu verdanken ist. Die Abplattung des Domes könnte man durch eine auf

---

[1]) Satô freilich hat über die damals herrschenden Winde folgende Mitteilung gemacht: „Nach Toyokura, einem Meteorologen im Meteor. Observatorium zu Satporo, der nach der Explosion die Gegend besucht hat, wehte der Wind zu Beginn der Explosion von NW und drehte dann bald nach N um". Nach dieser Angabe also wäre die Drehung nach rechts erfolgt, während ich die entgegengesetzte Drehung annehme.

[2]) Das ist Friedlaenders Annahme.

Digitized by Google

die peripherischen Teile beschränkte Hebung der Lava zu erklären versuchen. Nur läßt sich mit dieser Hypothese die Tatsache schwer vereinbaren, daß am 23. April der Domgipfel etwas höher als am 11. Mai war[1]).

Um die Abplattung zu erklären, schließe ich mich daher der von Friedlaender aufgestellten Kernsenkungs-Hypothese an, welche auf Stübels Theorie von der Caldera-Formation monogener Vulkane zurückgeht[1]). Wenn man aber die Kernsenkung für den Abplattungsprozeß annimmt, muß der Lavaerguß schon vorher aufgehört und von neuem die Senkung des Domkerns angefangen haben. Somit kann man vermuten, daß der Lavaerguß Mitte April angefangen und bis gegen Ende desselben Monats gedauert hat und daß gleichzeitig die Kernsenkung des Domes begonnen hat. Die Erhebung auf dem Dom, welche erst am 1. Mai deutlich erkennbar wurde, hatte eine zackige Oberfläche und ist daher weder mit den Felsnadeln (Les aiguilles) des Vulkan Pelée noch mit denjenigen (The Parrotbeak) auf dem Metcalf Cone auf der Bogoslof-Insel zu vergleichen. Es ist wahrscheinlich, daß sie die embryonale Form einer Felsnadel ist, die durch den letzten als Reaktion der Kernsenkung erfolgten Lavaerguß sich gebildet hat.

Die Form des Domes war nicht ganz symmetrisch, sondern auf der Südseite steiler und etwas höher als auf der Nordseite. Diese Steilheit hat Ôinoue der Abbröckelung an der Luvseite zugeschrieben. Die unsymmetrische Form scheint mir aber auch dadurch erklärbar, daß sich die Lava zu Anfang einseitig von dem südlichen Teil des Kraterbodens ergossen und an den Kraterrand angelehnt hat, bis sie schließlich nach völliger Ausfüllung des Kraters die jetzige Gestalt des Domes hervorgebracht hat. Aus demselben Grunde liegen auch die Hauptfumarolen und die letzte Explosionsspalte, die mit dem glutflüssigen Teil des Dominneren in nächster Verbindung stehen müssen, auf der südlichen Seite des Domes. Die Schlieren, die zur Domoberfläche parallel laufen, berechtigen zu der Vermutung, daß der Lavaerguß allmählich den Dom von innen her aufgebaut hat (vgl. das Profil auf Abbild. 24).

Die Lava des Domes ist nicht ganz homogen, die chemische Analyse weist mehr oder weniger verschiedene Resultate auf, je nachdem es sich um oberflächliche oder innere Teile handelt; der Hauptsache nach besteht die Lava aus Pyroxen-Andesit. Interessant ist es, daß der bei der chemischen Analyse sich ergebende Silikatgehalt in der Lava des Tarumai-Domes

---

[1]) Ich nehme auf Grund verschiedener Bilder an, daß die Höhe des Domes seit dem 1. Mai unverändert geblieben ist.

[2]) A. Stübel, Über die genetische Verschiedenheit vulkanischer Berge 1903, S. 8 u. s. w.

Digitized by Google

ziemlich genau übereinstimmt mit dem der Lava des Mont-Pelée-Domes[1]).

Überblicken wir die einzelnen Phasen der ganzen letzten Tätigkeitsperiode des Tarumai, so können wir drei Stadien deutlich unterscheiden:

1. Ein Anfangsstadium der Explosion;
2. ein Hauptstadium der Eruption;
3. ein letztes Stadium der Explosion.

Das erste Stadium fing schon im Januar an und endete kurz nach der größten Explosion am 12. April. Inzwischen hatte die aufsteigende Lava den Weg für ihren Erguß fertig eröffnet. Das zweite Stadium fing spätestens am 17. April an und endete Ende April. Damit begann das dritte Stadium; das Hauptereignis war die Explosion[2]) am 15. Mai, bei der eine Spalte gebildet wurde. Durch diese Spalte haben die Gase, welche der unterirdischen erkaltenden Schmelzmasse entströmten, ihren Ausgang gefunden; der Dom aber bleibt weiterhin ungestört durch die endogenen Kräfte, wenn auch freilich schon die äußeren Kräfte ihr Zerstörungswerk an ihm begonnen haben.

In jeder Hinsicht führte die letzte Eruption zu einer Quellkuppenbildung, wie sie von Reyer experimentell erzeugt worden ist. Der Tarumai bietet damit das vierte genau studierte Beispiel einer Quellkuppenbildung im 19. Jahrhundert[3]).

Wir haben noch nicht die Bildung einer typischen Quellkuppe, als deren Beispiel der „Puy Sarcoui" gilt, in der Natur beobachten können, aber unter den bis jetzt bekannten Quellkuppenbildungen steht die des Tarumai diesem Normaltypus am nächsten[4]).

---

[1]) Im Folgenden ist das durchschnittliche Ergebnis der von Satô angegebenen chemischen Analysen mit dem der Mont-Pelée Lava, welches von Lacroix angegeben worden ist, zusammengestellt:

	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	
Tarumai Lava	61,25	0,4	16,74	3,24	5,78	0,44	
Pelée Lava	61,88	0,31	18,30	1,97	4,32	—	
	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	S	Summa
Tarumai Lava	3,07	7,55	0,96	0,56	0,21	0,08	100,36
Pelée Lava	2,74	6,32	3,17	1,09	0,09	—	100,35

[2]) Auf Bogoslof war der dementsprechende letzte Akt eine viel heftigere Explosion, die die Kuppe völlig in die Luft geblasen hat.

[3]) Auf Santorin im Jahre 1866—1867; am Mont-Pelée im Jahre 1902—1903; auf Bogoslof im Jahre 1906—1907. Vgl. hierzu Jagger, The evolution of Bogoslof Vulcano. Bull. Americ. geogr. Soc. Vol. XL. 1908. No. 7.

[4]) Während des Druckes meiner Abhandlung hat J. Friedlaender im Juniheft von Pet. Mitt. einen Aufsatz über Japanische Vulkane mit Quellkuppenbildung veröffentlicht, der durch seine Bildbeilagen, besonders die vom Tarumai, wertvoll ist.

Digitized by Google

Nachklänge zum Matavanú-Ausbruch (Savaii).

Aus Briefen von Pater Mennel und Dr. W. Grevel zusammengestellt von **Karl Sapper.**

Über einige Beobachtungen, die am Matavanú teils vor teils nach seinem (in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1911, S. 701 ff. behandelten) Erlöschen gemacht worden sind, berichten mir zwei kürzlich eingelaufene Briefe, deren Inhalt ich im folgenden, ohne Kommentar und ohne einen Versuch weiterer Auswertung, als Beitrag zur Kenntnis der tatsächlichen Erscheinungen kurz wiedergebe.[1]) Der erste dieser Briefe, vom 22. Januar 1912, stammt von Pater Mennel und enthält den Inhalt eines im letzten Sommer an mich abgeschickten, aber verloren gegangenen Schreibens, der zweite ist von Herrn Dr. Grevel geschrieben und enthält seine im letzten Jahre gemachten Beobachtungen und eingeholten Erkundigungen. Beide Herren haben, wie die letzten Jahrgänge dieser Zeitschrift zeigen, seit der Entstehung des neuen Vulkans regelmäßig über die Vorgänge am Vulkan berichtet und dadurch die Möglichkeit gegeben, sich ein — freilich naturgemäß nur lückenhaftes — Bild der Lebensäußerungen desselben zu machen. Sie haben sich dadurch den aufrichtigen Dank der Vulkanologen verdient.

Pater Mennel berichtet zunächst über einen Besuch des Vulkans in der Mitte des April 1911. Einen halben Kilometer lang klaffte vor dem Feuerberg „ein langer, breiter und ziemlich tiefer Graben, hervorgerufen durch den Einsturz des Gewölbes am Lavakanal. An der Nordostseite des Berges keine Veränderung. Aber der Süden hat sich merkbar gesenkt mit Abrutschungen am Gipfel: es hatte sich hier sogar ein Viertel [der Umrandung] losgerissen, war aber an einer tieferen Stelle aufgehalten worden. Ebenso hat sich die Westseite über der inneren Basis gesenkt und ist auf der äußeren nordwestlichen Basis stark von Sprüngen durchzogen. Eine senkrechte Schlucht, schräg, mit Einsinken des vorderen Teiles, hat diese Seite wie zerteilt; außerdem ist hier eine horizontale Teilung vorhanden an der Vorderpartie, die dem Ausgangskanal entspricht.

[1]) Die „Samoanische Zeitung", der früher so viele interessante Mitteilungen über den Vulkan zu entnehmen waren, hat seit der Notiz vom 21. Mai 1910 (s. diese Ztschr. 1911, S. 178) nur noch beiläufige Angaben über denselben gebracht, so im Jahrgang 1911 in der Nummer vom 26. August (Rückgang der Tätigkeit) und in der vom 4. Nov. (Erlöschen des Vulkans). Die Bücherei der Deutschen Kolonialgesellschaft hatte es mir ermöglicht, die Jahrgänge 1910 und 1911 sowie die Nrn. 1—14 von 1912 durchzusehen, wofür ich ihr auch an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen möchte.

Digitized by Google

Dank dem herrschenden WNW-Wind, der die Dämpfe nach Osten treibt, ist der Besuch der Nordwestseite endlich sehr leicht gemacht, denn gewöhnlich vergiften die ungesunden Emanationen jene Seite.

„Die (Lava-) Quelle, immer an derselben Stelle im SSO, fließt schwach, folglich auch der Strom im Krater. Doch ist das eigentlich kein Strom mehr, sondern eine schwärzliche Fläche, wenig dicht, von langsamer Bewegung, mit glühenden Zickzacks. Allein beim Passieren von Klippen oder Untiefen wallt die Lava auf, glänzend vom Feuer, besonders bei Nacht; dann beleuchtet sie ihre aufsteigenden Dämpfe wie eine Feuersäule. Zuweilen stellt sich ein Aufwallen und Anschwellen der zusammengeschweißten Lava ein. Zum ersten Male zeigen sich in der Nacht grüne Feuer an drei oder vier verschiedenen Stellen. — In der Ferne, gegen das Meer zu und nahe Malaeola, schwimmt der Lavastrom seit einiger Zeit an der Oberfläche, ohne das Meer zu erreichen, infolge des Nachlassens der Quelle."

Am 22. Juli hat dann Dr. Grevel den Krater von der Südseite her bestiegen, nachdem er die Nacht vorher in dem etwa 5 Minuten entfernten, von der Regierung errichteten Rasthause zugebracht hatte. „Das Bild", schreibt er, „das sich mir diesmal bot, war wieder ein wesentlich anderes. Der Lavaspiegel war einige (5—10?) Meter gestiegen, die „Ufer" verschwunden, das Innere machte wieder den Eindruck eines Sees. Letzterer war mit ca. 5 m im Durchmesser haltenden Schollen bedeckt. Das Ganze sah aus wie ein Treibeisfeld. Zwischen den einzelnen Schollen war glühende flüssige Lava sichtbar, die somit ein Netzwerk bildete, dessen Maschen durch die Schollen ausgefüllt wurden. Letztere waren dunkel, aber nicht eigentlich schwarz. Sie waren in ständiger, langsamer, aber ganz unregelmäßiger Bewegung, eine Strömung nach einer bestimmten Richtung war nicht zu erkennen, ein Abfluß nicht vorhanden. An drei ziemlich kleinen Stellen (ca. 10—20 m im Durchmesser), deren größte sich im Südosten (?) befand, waren Tümpel von flüssiger Lava, die sich in siedender Bewegung befand. Die daraus emporsteigenden kleinen Lavafontnen hatten, meiner Schätzung nach, eine Höhe von nur wenigen Fuß. Die kleineren Tümpel befanden sich im Nordosten und Süden bzw. Südsüdwesten (Himmelsrichtungen immer unsicher!). Alle Tümpel machten nicht den Eindruck von Lava-, sondern von Gasquellen.

„Interessant war mir, daß auch diesmal mein Begleiter (ein anderer als beim letzten Male) seine Verwunderung über die große Höhe und den riesigen Umfang des Berges äußerte; auch er war seit Jahren nicht mehr dort gewesen. Da ich diesmal einen etwas anderen Weg zum Krater einschlug, fand ich einen mir noch unbekannten kleinen Nebenkrater (ONO), vermutlich ein früheres Luftloch des Lavatunnels. Die ganze nähere Um-

Digitized by Google

gebung und eine große Strecke bergab war mit einer außerordentlich dünnen (wenige Millimeter bis Zentimeter) Glasur relativ frischer Lava überzogen, ebenso das Innere, an dessen Grunde sich nur noch eine kleine Öffnung befand. Das Entstehen dieser Glasur ist wohl zweifellos darauf zurückzuführen, daß nach einer vorübergehenden Verstopfung des Abflusses die im Krater angesammelte Lava plötzlich mit großer Gewalt in den Kanal stürzte, wobei ein Teil durch die damals bereits vorhandene Öffnung hinausgeschleudert wurde. Der ganze Vorgang kann nur Sekunden gedauert haben. Weniger erklärlich scheint mir eine andere Form von Nebenkratern. Ein sehr großer dieser Art befindet sich zwischen dem letzten jetzt noch tätigen Luftloch des Tunnels und dem Krater (beiläufig bemerkt, fast eine Stunde Weg). Hier ist der steil abfallende Rand von einem wie von Menschenhänden aus großen, scharfkantigen Blöcken errichteten Ringwall umgeben. Die Blöcke liegen hart am Rande des Kessels, keine Spur von flüssiger Lava ist gleichzeitig ausgetreten. Es bleibt also nur übrig, die Erscheinung als Wirkung eines Gasdruckes zu erklären, aber es ist mir rätselhaft, wie es kommt, daß die Blöcke sämtlich genau am Rande liegen geblieben sind.

„Bemerkenswert ist noch, daß der Ausfluß der Lava ins Meer, wie ich von Augenzeugen, die die Stelle im Boot passierten, weiß, am 21. Juli stockte, und daß derselbe am 24. noch nicht wieder begonnen hatte: ein Offizier und der Arzt eines englischen Kriegsschiffes versicherten mir, daß am Lavafeld keine Spur von Ausfluß oder auch nur Dampf zu sehen sei. . . . .

„Die Rauchentwicklung des Kraters war am Tage vor der Besteigung sehr schwach, doch wurde ich, da ich, um zur Schutzhütte zu gelangen, genötigt war, unterm Winde am Krater vorbei zu gehen, durch Schwefeldämpfe sehr belästigt. In der Nacht konnte man in regelmäßigen Zwischenräumen neben dem stets vorhandenen leichten Rauch ein heftiges Ausstoßen von Dämpfen beobachten. Am Tage des Aufstiegs kam aus dem Krater kein Rauch, dagegen stieg aus einer Spalte ein leichtes Wölkchen auf.

„Einbrüche der Kraterwände fanden, während ich dort war, nicht statt, ebensowenig waren irgendwelche Geräusche zu hören.

„Im Südosten des Kraterfußes befand sich früher eine 1906—1907 entstandene gewaltige, blasenartige Auftreibung des Lavaplateaus. Jetzt ist dort ein wüstes Trümmerfeld, durchzogen von tiefen und breiten Spalten, die überall ausgedehnte Hohlräume erkennen lassen. Abgesehen von der Decke des Lavatunnels war das Plateau nirgends mehr heiß, und nirgends zeigten sich Dämpfe. Alle obigen Angaben beziehen sich immer auf die Süd- und Ostseite, da ich auch diesmal leider keine Umgehung des Kraters ausführen konnte."

Digitized by Google

Kurz nach Dr. Grevel, vom 25.—27. Juli, besuchte Pater Mennel wieder den Vulkan. Er schreibt: „Wir stellten die fortschreitende, sehr ausgesprochene Schwäche der Lavaflut fest, eine Schwäche, die der Agonie nahe ist! Der Matavanú ist paralysiert! — Die Quelle im Südosten ist versteckt durch die Abbröckelung des Berges; abgesehen von vorübergehendem Wiederaufleben scheint sie jetzt durch die Wirbelfontäne im Ostnordosten ersetzt, auf die schon früher hingewiesen worden war.[1]) Es gibt noch mehrere andere, aber selten tätige und unbedeutende, vorübergehende Wirbel. Nur diese Fontäne in der Mitte der Ostseite wirbelt beständig, mit Crescendo und Decrescendo, wie eine Lampe, die am Erlöschen ist und dann wieder aufflackert. Sie gibt der Lavaflut die gegenwärtige Bewegung, man möchte sagen, vielfältige Radii vektores, ausgehend von einem gemeinsamen Mittelpunkt, um sich in Fächerform von Osten nach Westen hin auszubreiten, und entgegenarbeitend dem früheren Strom (von Süden nach Norden). Daher zweifellos die Erhebungen und Verschweißungen, die ich schon im April bemerkt hatte. In der Nacht war der Wiederschein sehr schwach; um den Berg zu umwandern, wird es bald nötig, Laternen zu benutzen. Welch ein Unterschied gegenüber dem Anfang vor sechs Jahren! Damals erhellte das Licht des Vulkans die Gegend bis ans Meer, auf vier bis fünf Stunden Entfernung. — An der Südseite ist auf dem Grund im Innern eine beträchtliche Vertiefung vorhanden, die jedoch nicht hindert, daß das Massiv noch recht solid auf seinen Grundlagen erscheint. In der Tat konnten wir ohne Gefahr noch Unklugheit recht lange auf dem Südostzipfel, oberhalb der Quelle, manöverieren. Es handelte sich darum, die Tiefe des Vulkans an dieser Stelle zu messen. Es war nicht leicht angesichts dazwischen befindlicher Vorsprünge und der intensiven Luftbewegung im Krater .... Nach zwei unglücklichen Versuchen gelang der dritte vollständig. Ein runder, schwerer Stein wurde fest mit der Schnur verbunden; ich ließ die Schnur lebhaft gleiten wie über eine Rolle, am Ende einer langen Stange, die über das Innere des Kraters vorgeschoben worden war. Das Gewicht erreichte diesmal den Grund, nahe der Quelle selbst, ohne vorgängige Entzündung der Schnur. Das Problem war gelöst: 80 m Tiefe. — Eine neue Rutschung ist noch am Nordostausgang des Kraters erfolgt, wodurch der Kanal noch mehr verstopft wurde. Übrigens ist der einzige gegenwärtige „Ausgang", im Nordwesten, ausgefüllt, am Grund vereinheitlicht; die Flut verliert sich nicht mehr in einem Abgrund, sondern sie fließt hier im Niveau in den Tunnel.

„Auf dem Lavafeld, gegen Lealatle, sieht man bei Nacht Feuerflächen

[1]) S. diese Ztschr. 1911, S. 178 (29. März 1910).

Digitized by Google

wie unbeweglich daliegen. Infolgedessen bildete sich ein hügeliges Gelände zwischen Malaeola und Manga, welches das Passieren der Reisenden etwas erschwert. Andererseits hat sich gegen Toapaipai eine riesige Lavafläche ergossen, dort alles eingeebnet und eine Reihe von Hügelchen verdeckt; dies erleichtert den ersten Teil der Reise, wenn man von Saleaula nach Lealatele geht."

Als am Ende des Monats durch einen von jagenden Samoanern verursachten Waldbrand das Gerücht von einem starken Auffrischen der vulkanischen Tätigkeit entstanden war, bestieg am 31. Juli Herr Hellbauer, der Dr. Grevel am 22. Juli begleitet hatte, abermals den Krater. Dr. Grevel teilt mir über seine Beobachtungen mit: „Der Lavaspiegel war bedeutend gefallen. Der ziemlich flache, aus Sand und Geröll bestehende Strand lag wieder frei; doch bildete er nicht mehr die Ufer des Lava-Sees, dieser lag mehrere Meter tiefer; vom Strande an fielen pie Wände des Kraters senkrecht ab und zeigten im Gegensatz zu dem übrigen Kraterinnern eine tiefschwarze Farbe (Lavaglasur?). Der See war durch eine Einschnürung in zwei ungleiche Teile geteilt. Er war bedeckt mit einer zusammenhängenden, schwarzen festen Kruste, die von glühenden Rändern eingefaßt war. Schollen waren nicht mehr vorhanden. An zwei (nicht mehr an drei!) Stellen zeigten sich von Zeit zu Zeit ganz kleine, sehr schwach wallende, glühende Tümpel, in deren Umgebung die Lava faltig zusammengeschoben wurde, die sich aber sehr bald wieder schlossen. Die Hauptmasse der Lava war ohne Bewegung, eine Strömung war nicht vorhanden, ebensowenig ein Ab- oder Zufluß.

„Feuerschein und Rauchentwicklung sind sehr schwach. Der Ausfluß in die See stockt seit Wochen. Trotzdem fällt die Lava im Krater. Da sie sich bereits jetzt erheblich tiefer befindet, als die Umgebung des Kraters, ist anzunehmen; daß sie in das Erdinnere zurücksinkt, vermutlich durch Kanäle, deren Mündungen durch die Feuertümpel bezeichnet wurden; ob diese Kanäle mit den ursprünglichen drei Ausbruchsstellen identisch sind, ist natürlich unmöglich zu entscheiden, doch kommt es mir unwahrscheinlich vor, daß diese sich nicht durch Wegschmelzen des zwischen ihnen liegenden Gesteins vereinigt haben sollten."

In einem später geschriebenen Teil seines Berichts schreibt dann Dr. Grevel: „Am 15. August teilte mir Herr Postmeister Traub mit, daß der Vulkan so gut wie erloschen sei. Er habe im Krater nur einige glühende Risse in der festen, schwarzen Decke gesehen. Diese seien so unbedeutend gewesen, daß in der Nacht über dem Krater Dunkelheit herrschte. Als ich aber am 18. abends mit Herrn Traub nach Apia fuhr, lag wieder ein heller Feuerschein über dem Krater.[1]) Das war aber auch

[1]) Am 19. August besuchten einige Touristen den Krater. Die Samoani-

Digitized by Google

das letzte Mal; als ich am 31. August zurückkehrte, war alles dunkel, auch Rauch entstieg dem eigentlichen Krater nicht mehr, wohl aber, wenn auch in ganz geringer Menge, einem benachbarten Loche.

„Am 1. September besuchte ein Herr Ausfeld den Krater. Er teilte mir am folgenden Tage mit, daß sich im Grunde des Kraters zwei erstarrte Lava-Seen befänden, die durch einen schmalen Kanal verbunden seien. Es wäre nirgends die kleinste glühende Stelle sichtbar gewesen, ebensowenig sei dem Krater Rauch entstiegen. . . . .

„Von Samoanern erfuhr ich, daß der englische Missionar Niel in der ersten Hälfte des September in den Krater herabgestiegen sei und dort eine halbe Stunde verweilt habe. Er habe eingehend die Zufluß- und Abflußöffnungen untersucht und habe geäußert, daß weitere Lava nicht mehr zu erwarten sei, dagegen hielte er es für wahrscheinlich, daß große Schlammeruptionen in Aussicht ständen. . . . Ich habe diese Angaben lediglich aus dem Munde von Samoanern und kann keinerlei Verantwortung dafür übernehmen."

„Am 4. November (also nach dem in dieser Zeitschrift 1911, S. 701 ff. beschriebenen Ausflug des Paters Mennel) wurde der Krater von einem Herrn Schramm besucht. Er berichtete über noch nicht erstarrte Stellen der Lava im Krater, wo sich von Zeit zu Zeit glühende Blasen bildeten, auch wurden zeitweise ziemlich bedeutende Rauchmassen ausgestoßen.

„Am 19. November", berichtet dann Dr. Grevel weiter, „besuchte ich selbst den Krater. Zuerst stiegen wir von der Ostseite auf. Der östliche Teil gehört eigentlich nicht mehr zu dem ursprünglichen Krater, da er erst später durch Einsturz eines Stückes des Lavatunnels entstanden ist. Dementsprechend ist die Tiefe hier gering und beträgt etwa 50 m. Der Abstieg in das Innere scheint sehr leicht zu sein, wurde aber nicht versucht, da wir kein Seil hatten.

„Später machten wir einen Aufstieg im Süden. Von beiden Punkten aus war von dem Lava-See nichts mehr zu sehen, ebensowenig von einem senkrechten Abfall de letzten 20 m. Der ganze Boden des Kraters war mit Geröll bedeckt, wenigstens soweit wir sehen konnten. Der östliche Teil[1]) hat immer noch eine Tiefe von gegen 100 m. In der äußersten Ostecke ziemlich starke Rauchentwicklung. Im ganzen östlichen Drittel ging fast beständig ein Hagel von Geröll nieder. Sehr bedeutende Abstürze des Südrandes stehen bevor.

---

sche Zeitung 1911, No. 34 berichtete aber nur kurz: (Der Vulkan) „hat seit einiger Zeit seine Tätigkeit eingeschränkt und bietet nicht mehr den großartigen Anblick wie bis vor kurzem".

[1]) Offenbar der Südseite der Umwallung. Sapper.

Digitized by Google

„Etwa in $^4/_9$ der Höhe des heutigen Berges glaube ich in einer deutlich sichtbaren Marke das frühere Niveau des Lavafeldes zu erkennen. Da gerade von der Südseite des Kraters zahllose photographische Aufnahmen existieren (es befindet sich dort wenige Minuten vom Fuß des Kraters die einzige Wasserstelle und daher auch der Lagerplatz sämtlicher Besucher), wenigstens von Mitte 1906 ab, würde es nicht schwer sein, etwa tatsächlich stattgehabte Veränderungen mit Sicherheit nachzuweisen.

„Etwa 4 km Ostnordost vom Krater steigt Dampf aus dem Kanal; der Boden ist dort auf eine Strecke von ca. 50 m sehr heiß und mit gelben Ausblühungen bedeckt. Ich trat dort dicht an einen senkrecht in den Lavatunnel herabgehenden Schacht, dessen unterer Teil teilweise eingestürzt war. In der hier ganz ungewöhnlich starken Lavadecke zeigte sich die Öffnung eines ca. 1 m im Durchmesser haltenden Kanals, aus dem in relativ sehr später Zeit ganz dünnflüssige Lava in sehr geringer Menge ausgeflossen war. Sie hatte den Boden des Kanals und einen Teil der Schachtwandung glasiert und sowohl an letzterer wie auf den am Boden liegenden Trümmern dünne Zapfen gebildet.

„Bemerken möchte ich noch, daß sich am Rande des Lavastroms, wenige Minuten oberhalb der Stelle, wo der Weg aus dem Busch tritt, ein unzweifelhafter Beweis findet, daß auch der untere Teil des Lavafeldes sich beträchtlich gesenkt hat. Dort fielen die Wände des früheren Tales senkrecht ab, und als daher, nach dem Abfließen der flüssig gebliebenen Lava, der schweren festen Decke die Unterstützung von unten fehlte, brach die äußerste auf dem alten Boden liegende Kante ab. Sie klebt noch jetzt auf dem früheren Waldboden, sich ganz unverkennbar, wie die Reste einer schwarzen Mauer, von ihm abhebend. Das Lavafeld liegt ca. 5 m tiefer.

„Leider ist es mir nicht möglich gewesen, bisher das Innere des Kraters zu besichtigen, noch auch eine gründliche Umgehung des Kraters auszuführen. Vom Norden kann ich nur sagen, daß dort an mehreren Stellen Rauch aufsteigt und zwar gewöhnlich mehr als aus dem Krater selbst." —

Geologische Beobachtungen über Süd-Georgien.

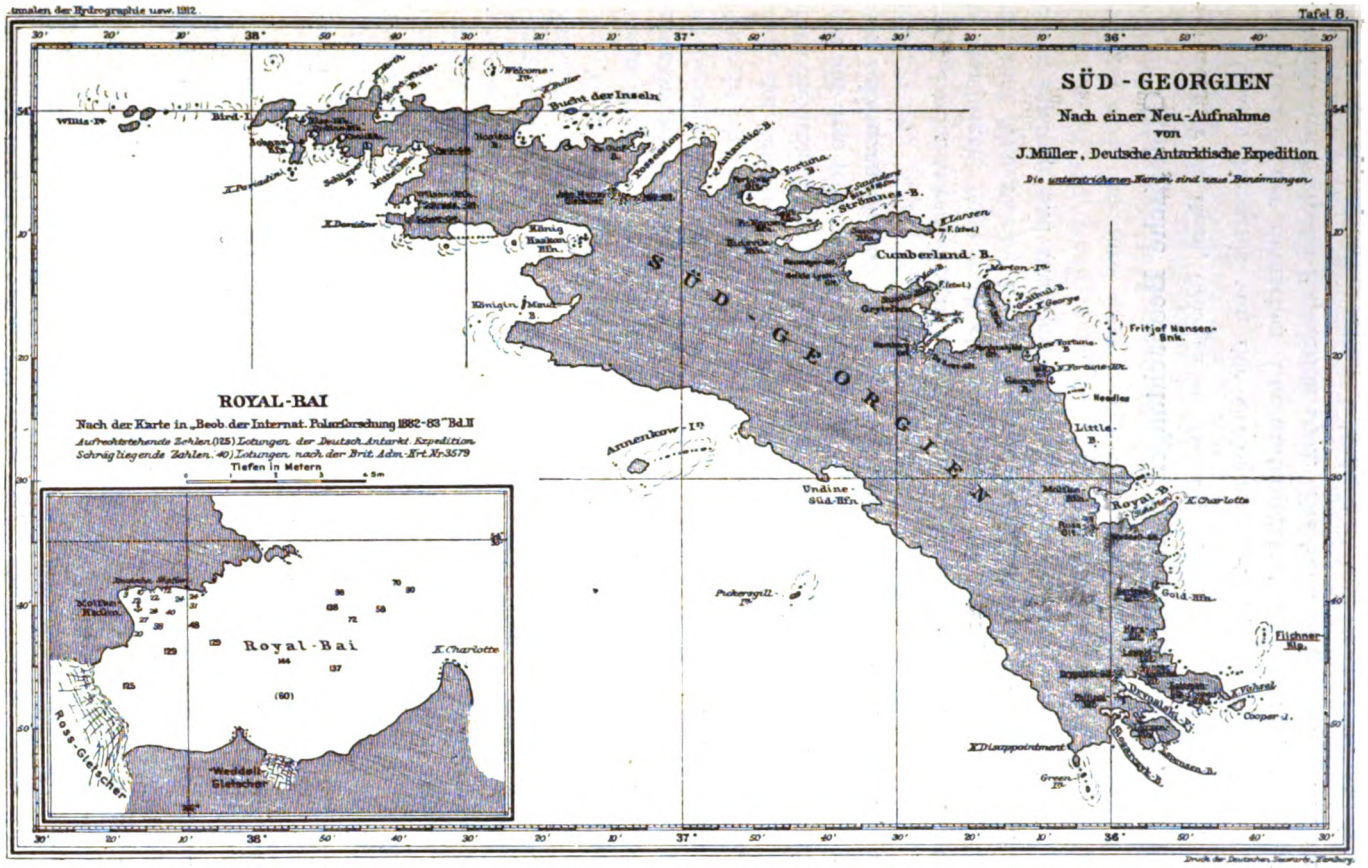
Von Dr. **Fritz Heim**, Geologen der Deutschen Antarktischen Expedition[1]).

Unsere Kenntnis von der Geologie Süd-Georgiens verdanken wir den Arbeiten der deutschen Überwinterungsstation 1882/1883 und der schwedischen Südpolar-Expedition 1902. Die Sammlungen beider sind an

[1]) Das Manuskript der Arbeit wurde mir zusammen mit einigen Belegstücken von Herrn Dr. Heim zur Drucklegung übersendet. *W. Salomon* (Heidelberg).

Digitized by Google

Abbild. 25 [1]).



[1]) Das Cliché ist eine Wiedergabe von J. Müllers Karte in den Annal. d. Hydr. u. Marit. Met. 1912, Taf. 8. Für die freundliche Gestattung der Reproduktion sei hiermit der Schriftleitung der Annalen verbindlichst gedankt. D. R.

Digitized by Google

drei verschiedenen Stellen der Nordküste der Insel zusammengebracht die der Deutschen aus der Royal-Bay, die der Schweden ebenfalls von dort, außerdem aber noch von dem Cumberland-Fjord und der Possession-Bay.

In der Royal-Bay finden sich mit N W-S E Streichen und südlichem Fallen kristalline Gesteine, hauptsächlich phyllitische Schiefer und Tuffe (?) unbekannten Alters. Die schön gefalteten Gesteine der weiter nordwestlich gelegenen Cumberland-Bay sind ebenfalls Schiefer und Tuffe, in welch letzteren Gunnar Andersson den Abdruck einer Muschel fand (Posidonomya), die den Schichten ein jungpaläozoisches oder altmesozoisches Alter zuweist.

Nach unseren Beobachtungen scheint die ganze Nordostküste Süd-Georgiens mit Ausnahme der Royal-Bay und eines Teils der Cumberland-Bay nur aus wechsellagernden, schwarzgrauen bis blaugrauen Schiefern und grünlichen Tuffen aufgebaut zu sein. Im nordwestlichen Teil der Possession-Bay, im Prinz Olaf-Hafen, fand Herr Dr. König ein schlecht erhaltenes Bruchstück eines Ammoniten, den ich seiner Form und der noch erkennbaren Berippung nach für mesozoisch halte. Sollte meine Annahme sich bestätigen, so hätten wir daher das Alter jener ziemlich weit östlich der Cumberland-Bay gelegenen Schiefer und Tuffe ebenfalls als mesozoisch anzusehen[1]).

Die Gesteine der Royal-Bay machen einen ganz anderen Eindruck als alle sonst von mir auf der Nordküste gesehenen Gesteine, auch als die in Buchten östlich von der Royal-Bay gesammelten. Leider konnten wir nirgends mehr auch nur die Spur einer Versteinerung entdecken.

Ein klares, tektonisches Bild der Insel können wir uns nach den relativ spärlichen Beobachtungen auch jetzt noch nicht machen. Jedenfalls aber

[1]) Bei der schlechten Erhaltung des Fossils, bei dem man aber immerhin starke transversale Berippung mit Knotenbildung und einen kiellosen Externteil feststellen kann, wagte ich ebenfalls keine sichere Bestimmung, bat aber auch Herrn Prof. Pompeckj in Göttingen um eine genauere Untersuchung. Dieser schrieb mir wörtlich das Folgende: „Exakte Bestimmung ist ausgeschlossen. Ich würde das Ding für einen Acanthoceratiden halten, das scheint mir das möglichste. An dem einen Ende sind undeutliche Lobenreste zu sehen. Man könnte danach die Teilung eines Externsattels à la Acanthoceras annehmen und auch entsprechende weitere Sattelbildung. Soviel ich mir auch den Kopf zerbreche, ich kann nichts Sicheres sagen. Ich vermute aber eben Acanthoceratide und Kreide." Das Gestein, in dem der Ammonit liegt, ist ein sehr dichter, harter, bei 70facher Vergrößerung nur zum kleinsten Teile auflösbarer Schiefer, der zahlreiche äußerst kleine Mineralsplitterchen von eckiger Form erkennen läßt. Eine genauere Beschreibung dieses und der anderen Gesteine sowie die genaue Untersuchung und Abbildung des Ammoniten wird Herr Dr. Heim nach seiner Rückkehr liefern.

W. Salomon.

Digitized by Google

ist Süd-Georgien ein Faltengebirge. Das allgemeine Streichen der Falten dürfte wohl mit der Streichrichtung der Insel zusammenfallen, also N W-S E sein. Die Falten sind nach Nord übergelegt, die Schichtkomplexe, in denen Faltungen nicht zu erkennen waren, fallen meist südlich. Die Erwartung, an der Südküste der Insel vielleicht andere jüngere Gesteine anzutreffen, erfüllte sich nicht. Auch hier zeigt sich die gleiche Einförmigkeit mit einander wechsellagernder Tuffe und Schiefer, die alle an den von uns besuchten Stellen eine unverkennbare Ähnlichkeit mit jenen des Olaf-Hafens haben. Allerdings konnten wir an der Südküste östlich vom Haakon-Hafen keine Landung mehr ausführen, und es könnten gerade hier, wo sich das Gebirge zu den höchsten wilden Erhebungen auftürmt, bei andauerndem südlichem Einfallen wohl noch jüngere Gesteinskomplexe vorhanden sein.

Nur einmal an der Südküste fanden sich abweichende Gesteine in einem Bachbette des Northharbours. Ein grobkörniger, rötlicher Granit, ein größerer Block roten quarzitischen Sandsteins und ein roter toniger Sandstein lagen hier dicht beieinander. So sehr verlockend die Annahme ist, daß diese Stücke aus dem Innern herausgeschafft worden seien, muß doch hervorgehoben werden, daß diese drei Stücke dicht bei einander im Strandbereich lagen und weiterhin auch ähnliche nicht gefunden wurden.

Von besonderem Interesse ist die Entdeckung altvulkanischer Gesteine am Südostzipfel der Insel. Von der Novisilski-Bucht um die Südspitze herum bis zum Drygalski-Fjord ragt das Gebirge massiger, unmittelbarer, finsterer als anderswo aus dem Meere zu schroffen Höhen auf. Basische Felsmassen bedingen die plötzliche landschaftliche Änderung. Hoch oben liegen mächtige, hellere Gesteinskomplexe mit den dunkleren in Wechsellagerung, vielleicht gibt die eine oder andere Probe aus dem Moränenmaterial Aufschluß über die Natur auch jener Gesteine. Am Strande des Larsen-Fjords (Larsen-Hafens) fanden sich außerdem vereinzelt Gerölle grobkristallinischen Gesteins von dioritischem Habitus und am Slosarczyk-Fjord bis hoch hinauf überall in den Moränen zahlreiche Blöcke von sauren Gesteinen von granitischem Typus. Könnte man bei ersteren noch an Verfrachtung durch gestrandete Eisberge denken, so ist es bei letzteren außer Zweifel, daß sie aus dem Hinterlande jener Fjorde durch die Gletscher herausgeschafft worden sind. Unsere Zeit erlaubte hier so wenig wie anderwärts auf der Insel ein Vordringen ins Innere; für alpin geschulte, wohl ausgerüstete und über die nötige Zeit verfügende Forscher wäre es durchaus nicht ausgeschlossen.

In welcher Weise und wo diese Gesteine und die Schiefer aneinander grenzen, konnte nicht festgestellt werden. An der Südküste scheint der Gesteinswechsel ziemlich genau an der Novisilski-Bucht einzutreten. An der Südostküste ist der Drygalski-Fjord sicher von alteruptiven Massen

Digitized by Google

umgeben, wohingegen in der Cooper-Bay bereits quarzitische Schiefer und Tuffe anstehen mit WNW-ESE Streichen bei bald südlichem bald nördlichem Fallen. Es ist wahrscheinlich, daß nach einer dem genannten Streichen entsprechenden Richtung die geologische Grenzlinie zu ziehen ist.

Von verschiedenen Seiten wurde darauf hingewiesen, daß bis jetzt die Gesteinsfunde von Süd-Georgien nicht genügten, um die Zugehörigkeit Süd-Georgiens zum Faltengebirge der Anden und Antarkt-Anden zu beweisen. Auch jetzt wäre es noch gewagt auf die makroskopischen Befunde und die flüchtigen Bestimmungen hin zustimmende Ansichten zu äußern. Doch ist das Vorkommen gefalteter, mesozoischer schwarzer Schiefer, Tuffe und basischer Eruptivgesteine[1]) und (wahrscheinlich auch) dazugehöriger Tiefengesteine in Süd-Georgien und Graham-Land, dem geologischen „Spiegelbild" der patagonischen Cordilleren, auffallend. Die definitive Untersuchung dürfte wohl entscheidende Beiträge zu dieser interessanten Frage des Reiter Arctowski-Bogens liefern. Diesen Ausführungen, die nur den Wert eines vorläufigen Berichtes haben, seien Bemerkungen über einige andere Beobachtungen beigefügt.

In einigen Seemeilen von der Nord- und Südküste konnte eine Art schwellenartiger Erhebung auf dem Schelfe gelotet werden, die an der Nordküste einen parallelen Verlauf mit letzterer zu nehmen scheint. Ob es sich — was ich nicht glaube — um dem allgemeinen Streichen parallele Gebirgszüge handelt, oder ob, worauf Dr. Barkow hinwies, wir Teile eines Gürtels von Endmoränen einer früheren Vergletscherung vor uns haben, könnten nur weitere Lotungen und Versuche, mit Zangen oder Dredschen Proben zu erlangen, entscheiden. Die Schwierigkeiten, die mit einer solchen Vorstellung verbunden sind, ließen sich durch die Annahme überwinden, daß ein Vorland um Süd-Georgien ziemlich weit ins Meer hinaus gereicht habe. Dafür spricht außer dem Vorhandensein eines flachen Schelfes an manchen Stellen, wo sich heute noch weit hinaus eine Vorlandvereisung halten könnte, das Vorkommen mancher Inselchen und Riffe und das vielfache Auftreten eines etwa 50—80 m hohen Vorlandes an allen den Stellen, wo keine Fjorde sind. Bei Royal-Bay wurde 1882/83 diesem Vorland der Name Hochplateau gegeben. Gegen das Meer bricht es überall so steil und schroff ab, seine Aufarbeitung durch die Brandung ist durch stehengebliebene Reste (Riffe, Needles, Inseln) so deutlich, daß eine frühere beträchtlichere Ausdehnung gut angenommen werden kann.

[1]) Unter den bisher von dem Verfasser übersandten Gesteinsproben befinden sich ein Biotit-führender Aplit aus der Moräne des Drygalski-Fjordes, ein Tuff von Huisvik sowie eine große Anzahl wahrscheinlich auch an der Südostseite der Insel gesammelter Proben von diabas- und melaphyrartigen Gesteinen, ein sehr dichter Schiefer und eigentümliche Quarz-Epidotgesteine. *W. Salomon.*

Digitized by Google

Daß dieses Hochplateau früher einmal vom Eis eingenommen war, ja, daß die ganze Insel vollkommen vom Eise bedeckt gewesen sein muß, beweisen überall Moränen jeder Art, Gletscherschliffe, Kare, Seen, Berg- und Talformen. Neigt das Schiefergestein auch bei den Temperatur- und Witterungsverhältnissen zu starker mechanischer Aufarbeitung, so sind alle Züge einer glazialen Landschaft doch überall prachtvoll deutlich. Am schönsten wohl zeigen sie sich in dem Gebiet der alten Eruptivmassen an der Südostspitze. Das Gestein ist hier nach Lagerungsform und Charakter viel widerstandsfähiger als sonst auf der Insel; und alle Formen glazialer Bearbeitung sind hier vollständig rein erhalten, insbesondere sind die steilen Wände der Fjorde wie poliert. Bereits G. Andersson hat auf die Großartigkeit der glazialen Erscheinungen hingewiesen und zwei größere Stadien der Vergletscherung, welche Eiszeiten entsprechen, erkannt. Die erstere arbeitete die Fjorde aus, die zweite lieferte Endmoränen, deren typischste in der Cumberland-Bay den Moränen-Fjord absperrt. Wahrscheinlich gehören letzterem Stadium auch die Moränen vieler der unmittelbar über dem Meer liegenden, jetzt gletscherfreien Zirkustäler an.

Zur Fjordfrage dürfte Süd-Georgien bei eingehendem Studium hübsche Beiträge liefern. Bei den verschiedenen Tiefen, die 250 m kaum übersteigen, scheint mir für die Entstehung der Fjorde die Annahme einer Versenkung unter das Meer durchaus nicht notwendig. Die gewaltigen Gletscher, die an jenen Stellen von allen Hängen, Karen und Tälern zusammenkamen, ihre Massen und Kräfte hier konzentrierten, mögen wohl ausgereicht haben, selbst bei demselben Meeresniveau wie heute Fjorde zu schaffen.

Die heutige Vergletscherung Süd-Georgiens ist ganz gewaltig; und bis heute ist wegen der Unwirtlichkeit der Insel noch kein Mensch in die höheren Teile der Sammelgebiete vorgedrungen. Wir dürfen wohl annehmen, daß die Vergletscherung nicht überall dem reinen alpinen Typus entspricht. In den höchsten Massiven der Cumberland-Bay sieht man kaum eine Spur anstehenden Gesteins. Vom Haakon-Fjord aber ostwärts an der Südküste entlang, um die Südspitze herum bis zum Drygalski-Fjord strömt Gletscher um Gletscher zum Meer, ist kein noch so kleines Kar, keine Nische, die nicht ihr Gletscherchen trüge. Doch findet nirgends eine Vereinigung der Gletscher außerhalb der Täler zu einer großen Gletschermasse statt, allerdings vielleicht nur deshalb, weil sie überall gleich zum Meere abbrechen.

Der Roß-Gletscher in den Royal-Bay wurde nachgemessen und zwei Gletscher an der Südküste (Wilson-Hafen) von Dr. Barkow photogrammetrisch festgelegt.

Im Gehängeschutt wie in den Moränen konnten vielfach hübsche Fließerscheinungen verschiedener Größenordnung über dem gefrorenen Untergrund beobachtet werden, während Polygonböden nicht gesehen wurden.

Digitized by Google

Nachrichten von der deutschen Neuguinea-Expedition.

II.

Von Dr. Walter Behrmann sind aus dem Hauptlager bei Malu weitere briefliche, vom 24. April datierte Nachrichten an Geheimrat Penck eingetroffen, denen wir das folgende entnehmen.

„Unserer Expedition kam es bislang sehr zustatten, daß sie mit Hilfe des Hochwassers so weit stromaufwärts kam. Hier am Hauptlager oberhalb Malu, wo wir mitten im Hunstein-Gebirge sitzen, hatte schon jeder der Teilnehmer reiche Arbeitstätigkeit, worüber wir sehr erfreut sein konnten. Denn unterhalb hätten wir auf dem Flußdamm gesessen, an der einen Seite der Fluß, an der anderen die weite überschwemmte Ebene. Hier dagegen sitzen wir auf einem Bergrücken und jeder Schritt höher bringt lehrreiche Aussichten.

So habe ich denn die Aufnahme des Gebirges rund um unser Lager etwa 20—30 km nach allen Seiten vollendet, soweit man überhaupt von vollenden reden darf. Ich habe mit Peiltisch und Routenbuch gearbeitet und den Maßstab 1 : 100 000 zugrunde gelegt. Photogrammetrische und ganz vereinzelte stereophotogrammetrische Aufnahmen können später zur Revision der Karte dienen. Die Bergspitzen sind alle trigonometrisch eingeschnitten, die Höhen, die ich besuchte, durch Siedethermometer festgelegt. Nur eine gute Basis konnte ich bislang nicht gewinnen, ich muß die Aufgabe nachholen, wenn der Sepik noch mehr wie bis jetzt gefallen ist. Alle Nebenflüsse in der näheren Umgebung wurden befahren. Und der Erfolg war für die Gebirgsaufnahme ein günstiger, für die Flußaufnahme dagegen weniger gut. Alle Seitenbäche und Flüsse im Durchbruchsgebiet verlaufen sich bald im Sumpf. Hier verbietet Schilf ein Vordringen mit Booten, viele offene Stellen aber ein Vordringen zu Fuß.

Für die Gebirgsaufnahme war besonders wertvoll ein mehrtägiger Vorstoß nach N, und ein Vorstoß nach SE auf den „Zuckerhut". Von letzterem Berg aus hatte man eine umfassende Aussicht auf die ganze Sepik-Ebene, das Nord-Gebirge und das Zentral-Gebirge.

Das Hunstein-Gebirge ist nicht ein selbständiges Gebirge, wie es die Karten darstellen. Es sind langgezogene Schieferrücken, im N. Tonschiefer, die im S. von (wohl liegenden) Glimmerschiefern abgelöst werden. Die seilgestellten Schiefer haben bei ost-westlichem Streichen ebensolche Rücken ausgebildet. Diese kulminieren in altvulkanischem Gestein, (Andenit (?), Diorit (?), Granitporphyr, letzterer auf dem Zuckerhut), das durch seine Härte

Digitized by Google

herauspräpariert wurde und so den Schieferrücken als Rückgrat dient. Besonders wo das altvulkanische Gestein sich häuft, verlaufen die Bergrücken unregelmäßiger und sind in der Längserstreckung kürzer. Das Gebirge löst sich weiter nach N. in selbständigere Rücken auf, die mehr auseinander treten. Das so charakterisierte Gebirge erreicht Höhen von 600 m; die einzelnen Züge sind steil und gratförmig. In dieses Gebirge schüttete der Sepik, der heute nicht die weite Ebene im Norden, sondern eine Ebene von etwa 6 km Breite zwischen den Rücken zum Lauf sich ausgesucht hat, seine Aluvionen. Auf einem vornehmlich aus Vegetation bestehenden Damm fließend, hat er seitlich viele Überschwemmungsseen, ungefähr 3 m tiefe, mit Gras bewachsene, darunter aber von Wasser eingenommene Überschwemmungsflächen und endlich Altwasser. Im SE, an einem Talausgang, wurde ein 5—6 m tiefer größerer See gefunden, rings von Schilf umwachsen, das nur an zwei Stellen ein Herankommen an das Bergufer erlaubt. Hier wurde der Vorstoß zum Zuckerhut angesetzt.

Weiter im S. konnte das höhere Gebirge noch nicht bestiegen werden, ich kann hier also nur nach den Aussichten auf das Gebirge urteilen. Das Gebirgsstreichen ist E-W. Der höchste nähere Gipfel, ein schöner, breiter Bergrücken mit kleiner aufgesetzter Spitze, der unsere Aussicht verschönt, wenn er entschleiert ist, liegt etwa 40—50 km im SW; es ist die über 1000 m hohe „Hunsteinspitze". Ein Charakteristikum aller Bergformen der höheren südlichen Ketten ist die Erscheinung, daß den abgerundeten Formen in den höheren Partien steilere Erhebungen aufgesetzt sind; diese durchgehende Formverschiedenheit kann auch hier auf Gesteinswechsel beruhen, vielleicht auf einem ähnlichen Durchdringen von altvulkanischen Gesteinen und Schiefern, wie in den besuchten Partien.

Im Westen ist der Einblick in das Hinterland durch die hohe Kette der Hunsteinspitze verwehrt. Im Osten sahen wir vom Zuckerhut aus (genau südlich von Tschesbandai, etwa am 1 von Sergei, im Großen Kolonialatlas) weit nach Süden, Osten und Norden. Im Süden wurde der Horizont von etwa 2000 m hohen, sehr steilen Bergen begrenzt, die einmal aus dem Dunst in voller Pracht heraustraten; davor lagen nur niedrige Ketten. Das am Hunstein-Gebirge scharf sich dem Sepik nähernde, in Ketten sich auflösende Gebirge hört hier auf, die Ketten verschwinden und setzen sich nur in Hügelreihen von höchstens 200 m Höhe fort. Zwischen diese erstreckt sich eine ebensolche bewaldete Sumpfebene mit Dammbächen und mit seitlichen Überschwemmungsflächen, wie am Sepik, ja sie geht ohne Grenze in diese über. Es setzt sich also die weite Sumpfebene am Sepik, aus der nur wenige scharfe altvulkanische Gipfel (südlich Tschesbandai bis Kororan) herausragen, um diese Gipfel (teilweise als Wasserfläche) fort und dringt in die im Osten am 143.° östl. Länge von Gr. endenden

Digitized by Google

Schieferketten hinein. Falls noch Nebenflüsse gefunden werden, so müssen sie weit schiffbar sein; wenn nicht wieder das zu träge Wasser durch Vegetation verbaut ist. Im Norden von Tschesbandai dehnt sich wieder, noch 30 km weit die Ebene mit dem geschilderten Charakter. Das dahinter aufsteigende nicht sehr hohe Gebirge ist von mir an verschiedenen Punkten angepeilt, so daß ich hoffe die Lage der flachen Gipfel bestimmen zu können. Im Westen von Tschesbandai führt die Ebene um die 3 Tonschieferketten herum, auf deren einer unser Lager liegt und vereinigt sich mit der weiten Sumpfebene, die wir besuchten. Hinter dem Uferwald dehnt sich eine weite Sumpfgrasfläche mit über 3 m Wasser bei Hochstand des Sepik.

In Anbetracht dieser ausgedehnten Sumpflandschaft ist eine reelle Abflußbestimmung für das Stromgebiet bei Hochwasser wohl kaum ausführbar; ich hoffe bei niedrigerem Wasser bessere Erfolge zu haben. Mein Pegel schwankte bislang zwischen 2,72 cm und 1,30 m. Wir freuen uns endlich fallendes Wasser zu haben, denn bei dem Hochwasser wäre ein kleines Lager höher am Flusse undenkbar gewesen. So hoffen wir in den nächsten Tagen nicht immer in Booten schlafen zu müssen.

Auf allen Wanderungen konnten wir aber zu unserer Freude feststellen, daß das Waldgebirge gut besiedelt ist und zwar von freundlichen Leuten, die noch völlig im Steinzeitalter leben und den Wert des Metalls durchaus nicht kennen.

Im Norden des Sepiks trafen wir Männer und Weiber ohne Kleidung, ohne ihr Dorf zu finden. Im Süden, im Innern, besuchten wir zwei Dörfer mit prächtigen Häusern, erfuhren auch die Namen einer ganzen Anzahl von Orten, die teilweise von weitem auch gesehen wurden. In der ganzen weiten Ebene sieht man an verschiedenen Stellen Rauch aufsteigen, so daß die Fabel, als sei das Gebiet nur am Fluß bewohnt, wohl zerstört ist."

VORGÄNGE AUF GEOGRAPHISCHEM GEBIET.

Asien.

Der gegenwärtige Stand des Bagdadbahnbaues.[1])

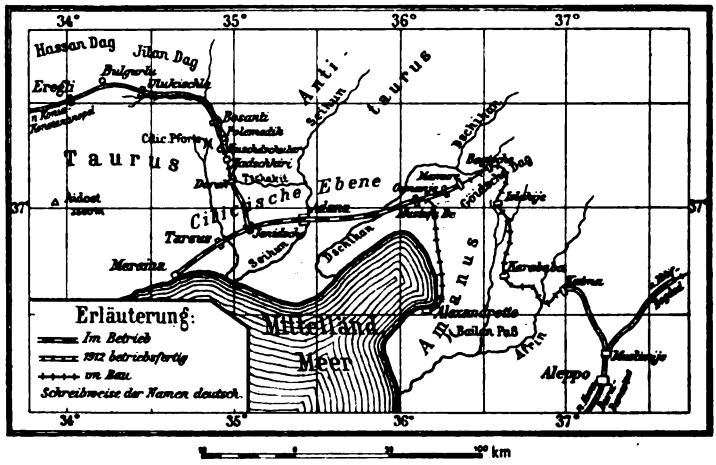
Der Bau der Bagdadbahn, der nach Fertigstellung der Strecke Konia—Eregli—Bulgurbu (1904) vorübergehend stillstand, ist seit 1909 wieder aufgenommen und befindet sich zurzeit bis Helif in vollem Gang, von da bis Bagdad in Vorbereitung. Von Ulukischla (km 238 ab Konia), wo gegenwärtig der regelmäßige Bahnbetrieb endet, soll er noch 1912 bis

[1]) Hierzu eine Skizze. Alle angegebenen Orte finden sich auf der Kiepertschen Karte von Kleinasien 1:400 000, Blätter Konia, Adana, Haleb, neueste Auflage, wo auch die Führung der Bahn im wesentlichen richtig eingezeichnet ist.

Digitized by Google

Bosanti (km 281) oder Polemedik (km 293) fortgeführt werden. Jenseits des Taurus (türk. Bulgar Dag), in der Zilizischen Ebene, ist Ende April 1912 der Betrieb von Dorak (km 328) über Jenidsche (km 346, Station der Mersina—Adana-Bahn)—Adana (km 369)—Osmanje (km 459) bis Mamure (km 469, früher Djermen—Odschak genannt) eröffnet worden. Jenseits des Amanus (türk. Gjaur Dag) ist die Strecke von Katma (etwa km 590) über Muslimije bis Aleppo (etwa km 650) fast betriebsfertig, ebenso von Aleppo über Muslimije etwa 60 km nach Nordosten, Richtung Euphrat—Helif—Bagdad. Von Aleppo aus, unter Heranführung des Baugeräts auf der französischen Bahn über Tripolis—Homs, schreitet der Bahnbau nach beiden Seiten, dem Amanus und dem Euphrat zu, rüstig fort. Die Strecke Helif (etwa km 1000) —Bagdad (etwa km 1650) wird von Bagdad aus gebaut.

Abbild. 26.



Die Bauarbeiten an der Bagdadbahn.

unter Heranführung der Baustoffe auf dem Tigris. Der Bau der Bahn zwischen Mustafa Be (km 443) und Alexandrette, etwa 60 km lang, und der Ausbau dieses Hafens hat soeben (Juni 1912) begonnen.

Die größten Schwierigkeiten stellen sich dem Bahnbau entgegen auf der Taurus-Strecke Bosanti—Dorak, rund 50 km, und, ebenfalls rund 50 km, im Amanus von Mamure über Bagtsche durch den Göidsche-Dag bis Islahije. Östlich Aleppo wird an großen Kunstbauten nur die Euphrat-Brücke nötig, mit deren Bau demnächst angefangen wird.

Nachdem die Bahn von Konia (1028 m Meereshöhe) bis zur Senke zwischen Taurus und den Ausläufern des Antitaurus angestiegen ist und hier, dicht westlich Ulukischla, ihren höchsten Punkt, 1467 m, erreicht hat, überwindet sie in fast stetiger Neigung (höchstens 25 : 1000) im Tale des Tschakit den Steilabfall des Taurus zur Zilizischen Ebene und umgeht hierbei, ostwärts ausbiegend, die Zilizische Pforte, über welche die alte Völkerstraße von Bosanti südwärts nach Tarsus führt. Bei Pelemedik, 12 km südöstlich Bosanti, wird das Tschakit-Tal, das schon vorher selten

Digitized by Google

über 300 m breit war, zur Schlucht. Noch bietet es auf etwa 3 km wenigstens dem Weg Raum neben dem 10—20 m breiten Wasserlauf, dann stürzt dieser in Wasserfällen abwärts in einer wilden Schlucht, die vor den Ingenieuren der Bagdadbahn kaum ein menschlicher Fuß betreten hat. Fast 1000 m fallen die ungangbaren Felswände, hunderte von Metern ganz senkrecht, zum Tschakit ab, der sich in der Tiefe (Meereshöhe kaum 400 m) unterhalb Kuschdschular sein Bett durch die Kreidefelsen gegraben hat. Weiterhin fließt der Fluß auf etwa 500 m unterirdisch, ein Felsensturz hat die Schlucht ausgefüllt (Jer Köpri, d. i. Felsenbrücke), und durchbricht dann, östlich Hadschkiri, in einer 400 m tiefen Scharte mit fast senkrechten Wänden das Randgebirge. Die Bahn vermeidet die Krümmungen und Steilwände der Tschakit-Schlucht, sie gleitet von Polemedik (Meereshöhe 690 m) bis Hadschkiri (590 m) über 8 km fast ständig im Tunnel abwärts. Dieser wird etwa 3 km vom Eingang bis auf 10 m der Erdoberfläche nahe kommen, so daß durch einen Seitenstollen ein Zugang möglich ist, und 2 km vor Hadschkiri tritt die Bahn auf kurze Zeit ans Tageslicht, Seitenschluchten des Tschakit mit zwei Viadukten überspannend. Auf diese Weise kann der Tunnel gleichzeitig von sechs Stellen in Angriff genommen werden. Um zu den Zugängen zu gelangen, mußte mit ungeheuren Schwierigkeiten ein Dienstweg von Bosanti bis Dorak angelegt werden, der sich in der Hauptsache den Hängen der Tschakit-Schlucht anschmiegt, oft auf lange Strecken in die senkrechten Felswände eingesprengt. Der Dienstweg ist von Norden her fahrbar bis zum Eingang des Seitenstollens, steigt dann als Saumpfad nach dem 300 m über der Bahnlinie prächtig gelegenen Kuschdschular empor und ist von hier über Hadschkiri nach Dorak wieder Fahrstraße.

Geringer wie beim Taurus sind die Schwierigkeiten beim Amanus. Immerhin mußte hier eine 30 km lange Schmalspurbahn hoch über der eigentlichen Bahn gebaut werden, um diese aus der Zilizischen Ebene (Station Mamure, km 469, Meereshöhe 125 m) nach Bagtsche (km 494, 537 m) emporzuführen und bald darauf folgt, zwischen km 502 und 508 in 708—714 m Höhe, der fast 5 km lange Amanus-Tunnel durch den Göidsche-Dag, der längste Tunnel der ganzen Bagdadbahn. Von seiner Fertigstellung, die 1915 zu erhoffen ist, wird voraussichtlich die Inbetriebnahme der ganzen Bahn bis Bagdad abhängen. Landschaftlich erinnert die Gegend um Bagtsche an das Allgäu, das Kara-Su-Tal bei Karababa, dessen Osthang die Bahn sich anschmiegt, an das Inn-Tal zwischen Innsbruck und Kufstein.

Das Tschakit-Tal, besonders der Weg von Bosanti (Tagesausflug nach der Zilizischen Pforte) über Kuschdschular nach Hadschkiri, etwa 25 km, zu Fuß oder zu Pferd, größtenteils auch zu Wagen bequem in einem Tag zu machen, wird gewiß nach Fertigstellung der Bahn das Ziel vieler Reisender sein. Sie werden hier eine großartige Natur finden, von einer Eigenart, wie sie die Alpen nirgends aufweisen, und daneben wieder im ersten Teil Stellen von ungewöhnlicher Lieblichkeit infolge der verschiedenartigen Laubbaumgruppen längs des rauschenden Tschakit. Für Geologen und Botaniker, ebenso für Steinbockjäger, bildet der Taurus bekanntlich schon lange ein lohnendes Reiseziel. *Major Kübel.*

Digitized by Google

Die Vorexpedition der Kgl. dänischen geographischen Gesellschaft nach Arabien ist soeben beendet. Ihr Leiter, Barclay Raunkjaer, fuhr im Herbst 1911 mit der anatolischen Bahn und auf der fertiggebauten Strecke der Bagdad-Bahn durch Klein-Asien nach Ulu Kyschla. Von hier aus ging es mit Wagen, Bahn oder Schiff über die cilizischen Pässe nach dem Taurus und über Mersina nach Alexandrette. Haleb und die Umgegend von Bagdad, Basra, Zobeir und Koweit waren die nächsten Ziele. In Koweit verbrachte Raunkjaer 26 Tage als Gast des Scheik Mobarek. Anfangs wurde der Forscher von ihm mit dem größten Mißtrauen behandelt, aber nachdem Mobarek, namentlich durch das Eingreifen des englischen politischen Agenten, Captain Shakespeare, eingesehen hatte, daß Raunkjaer in politischer Beziehung ganz neutral war, wurde das gegenseitige Verhältnis nach und nach freundlicher, so daß eine Reise nach Hofuf über Bereideh und Riad durch Inner-Arabien erwirkt werden konnte. Am 24. Februar wurde Koweit im Anschluß an eine Kaufmannskarawane, die nach Nedjd zu reisen beabsichtigte, verlassen. Da der Emir von Haid um diese Zeit mit den Stämmen in der Hadjaru-Wüste Krieg führte, wurde es für zu unsicher gehalten den ursprünglich geplanten Weg längs Wadi Rummah zu gehen; statt seiner wurde der Weg über den Brunnen Safah nach Zilji gewählt. Nach neunzehntägiger Reise durch Gebiete von lehmigen Steppen, öden Sandsteinplateaus und Flugsandfeldern wurde Zilji erreicht, zwei Tage später Bereideh.

Durch große Schwierigkeiten, die der dortige Emir dem Forscher entgegenstellte (Aushungern, Beraubung von Instrumenten usw.), wurde die Weiterreise nach Aneizah verhindert und Raunkjaer genötigt, von Bereidah nach Riad Palgraves Route via Zilji und Medmaa zu folgen. Von Ghat ging der Weg hauptsächlich über niedrige Sandsteinplateaus, welche mit dem Namen Tuwerk bezeichnet werden. Nach einem kurzen Aufenthalt in Riad reiste Raunkjaer in Begleitung einer Karawane weiter. Es war eine außerordentlich unbehagliche und feindlich gesonnene Reisegesellschaft, und da die Karawane keine Handelsware mit sich führte, so reiste man noch nachlässiger als sonst. Nach zehntägigem Marsche über eine Route, die mittwegs zwischen Palgrave's und Pelly's liegt, kam der Forscher am 8. April in Hofuf an, von wo nach kurzem Aufenthalt beim Kommandanten Abbas Hilmi Bey die Reise nach Adjer weiter ging. Von dem letztgenannten Ort wurde dann die Rückfahrt nach Kopenhagen angetreten.

An geographischen Arbeiten wurden auf der Strecke zwischen Basra und Adjer mit Hilfe der Marschzeit und eines Diopterkompasses Routenaufnahmen gemacht. Die Anwendung weiterer Instrumente war infolge der Feindseligkeit der Bevölkerung unmöglich. Selbst der Kompaß verursachte viele Schwierigkeiten, aber Raunkjaer führte doch auf der ganzen Reise durch, alle 15 Minuten Ablesungen an ihm vorzunehmen. Neben den topographischen Arbeiten wurden Studien über die politischen Zustände, die Handelsverhältnisse, die Bevölkerungsverschiebungen und die Nomadenwanderungen ausgeführt. Dagegen konnten keine botanischen Sammlungen mitgebracht werden, obgleich die Expedition eigens dafür ausgerüstet war. Das Mißtrauen und der Fanatismus der Bevölkerung

Digitized by Google

legten nach dieser Richtung hin unüberwindbare Hindernisse in den Weg. Gleichfalls war das Photographieren mit außerordentlichen Schwierigkeiten verbunden, doch ist es geglückt, eine Anzahl von Aufnahmen und Zeichnungen von Inner- und Ost-Arabien heimzubringen. Endlich konnte die beabsichtigte geographische Rekognoszierung ausgeführt werden, die als Grundlage für spätere Expeditionen in Arabien seitens der dänischen geographischen Gesellschaft gelten kann. *Sp.*

Amerika.

Geologische Landesaufnahme in Argentinien.

Argentinien beginnt endlich auch in Deutschland in den Vordergrund des Interesses zu treten; der riesige wirtschaftliche Aufschwung dieses Landes, seine schon Achtung gebietende Stellung auf dem Weltmarkt mit den Erzeugnissen seiner Landwirtschaft, die rapide Entwickelung seines Verkehrswesens, der intensive Schiffahrtsbetrieb zwischen Europa und dem La Plata lenken die allgemeine Aufmerksamkeit dorthin.

Auch die geographische Literatur über Argentinien ist bereits ansehnlich, aber wohl fast alle Werke stammen von europäischen Forschern her, die das Land bereisten, so daß es den Anschein hat, als ob Argentinien selbst zur wissenschaftlichen Erforschung seines großen Staatsgebietes nichts beitrüge. Es dürfte in der Tat auch in Geographenkreisen nur wenig bekannt sein, daß seit einer Reihe von Jahren eine staatliche geologische Landesaufnahme in Argentinien nicht nur existiert, sondern auch systematisch arbeitet, um zunächst die geologische Übersichtskarte in 1 : 1000000 zu schaffen. Daß man von diesen Arbeiten so wenig hört, liegt zum großen Teil daran, daß die offiziellen Veröffentlichungen nicht mit dem Fortgang der Forschungen und Aufnahmen Schritt halten und daß bisher erst eine geringe Anzahl von diesbezüglichen Arbeiten in deutschen Fachzeitschriften erschienen ist. Der somit erklärliche Mangel an Nachrichten, der über diese wissenschaftliche Tätigkeit in Argentinien im allgemeinen herrscht, ist für die deutschen Fachkreise um so bedauerlicher, als es fast ausschließlich deutsche Geologen sind, die ihre Kräfte in den Dienst des argentinischen Staates gestellt haben, und die als argentinische Beamte in ihrem Wirkungskreis ein bedeutsames Zentrum deutscher Arbeit bilden, wo deutsche wissenschaftlich-methodische Schulung manch schönen Erfolg errungen hat und noch erringen wird.

Es scheint mir daher angebracht, im folgenden einen Bericht zu geben über die Organisation und hauptsächlichsten Arbeiten der geologischen Landesaufnahme; das Material hat mir der Leiter derselben, Herr Dr. Hans Keidel, freundlichst zur Verfügung gestellt.

Die staatliche geologische Aufnahme Argentiniens untersteht dem Landwirtschaftsministerium und bildet eine Sektion der Generaldirektion für Minenwesen, Geologie und Hydrologie. Diese, ursprünglich eine Kommission für die Aufsuchung und Aufschließung von Wasser, Petroleum und Kohle, hat sich unter ihrem jetzigen Direktor, Hermitte, in den letzten 8 Jahren zu ihrem heutigen umfassenden Betriebe entwickelt.

Der Leiter der geologischen Abteilung dieser Generaldirektion ist der Chef der geologischen Landesaufnahme. Er verfügt zurzeit über eine

Digitized by Google

wissenschaftlichen Beamtenstab von 12 Geologen und einem Chemiker, darunter befinden sich 9 Deutsche[1]); auch die in diesem Jahre neu gegründete Abteilung für topographische Aufnahmen untersteht einem Deutschen. Die Schaffung dieser Abteilung war eine Notwendigkeit, da bisher der Mangel an geeigneten topographischen Karten ein großes Hindernis für die geologischen Aufnahmen bildete, so daß vielfach, besonders im andinen Gebiete, noch kein anderes Mittel zu Gebote steht, als die Itineraraufnahme, wo es sich nicht um die Teile handelt, die durch die Grenzkommissionen aufgenommen wurden. Die Katasterpläne der Provinzialregierungen[2]) sind im allgemeinen so wenig zuverlässig, daß bis heute noch die vor 20 Jahren erschienene Karte der nordwestlichen und inneren Teile Argentiniens von Brackebusch die beste allgemeine topographische Darstellung ist.

Wenn man sich aber die ungeheure Ausdehnung Argentiniens — beinahe 6mal dem Deutschen Reiche gleichkommend — vor Augen hält, so ist bei der Kürze der Zeit, die seit seiner Entwicklung zum Kulturstaat erst vergangen ist, der Mangel an gutem Kartenmaterial nicht verwunderlich; desto höher sind die bisher von den Geologen der Landesaufnahme erzielten Resultate anzuschlagen. Jeder noch so kleine Beitrag hat hier zur Voraussetzung Arbeiten im Felde unter erschwerenden Bedingungen.

Natürlich interessierte zunächst das Cordillerengebiet. Hier gab es schon einige Aufnahmen, die als kartographische Vorarbeiten gelten können: Brackebusch hatte in dem nördlichen Andenabschnitt vorgearbeitet, Nordenskjöld Feuerland, Hauthal und Quensel die patagonische Cordillere dargestellt. Es ergab sich also als nächstliegendes Arbeitsgebiet die Untersuchung des fehlenden mittleren Andenstückes, besonders zur Ergänzung des Bildes der Schichtenfolge, deren marine mesozoischen Glieder bisher noch sehr wenig bekannt waren. Gleichzeitig erbrachten weitere Untersuchungen im nördlichen Andengebiete den Beweis, daß auch dort noch ein bedeutendes Arbeitsfeld liegt, da die älteren Darstellungen manche Verhältnisse übersehen oder irrig aufgefaßt hatten. Dazu kam nun die unerwartete Erbohrung von Petroleum bei Comodore Rivadavia an der atlantischen Küste (45° 40′ s. Br.), wodurch die Aufmerksamkeit auf Patagonien, und die Aufschließung von heißem artesischem Wasser bei Bahia Blanca, wodurch sie auf den Süden der Provinz Buenos Aires gelenkt wurde. Durch die bedeutende Vermehrung des Personals — bis 1910 arbeiteten in der geologischen Abteilung nur 3 Geologen — ist es heute möglich, neben den praktischen Zielen (systematische Aufschließung des Wassers in den ariden Teilen des Landes) auch überall dort zu arbeiten, wo, nach den bis-

[1]) Im vorigen Jahre hat auch die nordamerikanische Geologie in Argentinien sich zu betätigen begonnen in Gestalt einer unter Bailey Willis Leitung stehenden Kommission aus Geologen und Topographen, die für das Ministerium der öffentlichen Arbeiten die im Bau begriffenen oder projektierten patagonischen Eisenbahnlinien aufnimmt und untersucht.

[2]) Nur die Provinz Buenos-Aires macht eine rühmliche Ausnahme, sie ist die einzige, die ein den modernen Anforderungen entsprechendes Kartenmaterial ausführen läßt durch die in La Plata bestehende amtliche Aufnahme der „Mapa topográfico-geológico de la Provincia de Buenos-Ayres.

Digitized by Google

herigen Erfahrungen, die Aufdeckung wichtiger Beziehungen wahrscheinlich ist.

Stellen wir nun eine Übersicht über die bisher geleistete Arbeit der geologischen Landesaufnahme auf, so ergibt sich folgendes Bild:

1. Bis 1910 wurden von dem geringen Personal untersucht: die in der Provinz La Rioja liegenden Teile der pampinen Sierren, die sogenannte Vorkordillere in den Provinzen San Juan und Mendoza, Teile der Hochkordillere in denselben Provinzen und im Territorium Neuquen; daneben wurde noch eine Reihe von praktischen Arbeiten ausgeführt.

2. Seit der Vergrößerung der Abteilung haben auch die Aufnahmen in Patagonien, in den Sierren im Süden der Provinz Buenos Aires und in dem Territorium Pampa Central begonnen, sowie neue wichtige Untersuchungen in dem nördlichen Andenabschnitt eingesetzt. Mit dem Wachsen der Abteilung an Personal und Mitteln haben sich auch die Ziele erweitert; während es sich ursprünglich vor allem um den Entwurf und die Fertigstellung der erwähnten Übersichtskarte handelte, stehen heute, wo die systematische Aufschließung des Wassers eine der hauptsächlichsten Aufgaben ist, die jungen tertiären und quartären Aufschüttungen, die in großer Mächtigkeit zwischen den Gebirgszügen des trockenen Westens liegen und den Untergrund der Pampa bilden, im Vordergrund des Interesses, ohne daß dabei aber die stratigraphischen, tektonischen und petrographischen Arbeiten zu kurz kämen.

Die Aufnahmen für die Übersichtskarte sind abgeschlossen in den Vorkordilleren von San Juan und Mendoza und in den pampinen Sierren der Provinzen La Rioja und San Luis; sie werden weiter ausgeführt in der Hochkordillere auf der ganzen östlichen Abdachung zwischen dem Rio Diamante im Norden und dem Rio Neuquen im Süden und in den pampinen Sierren der Provinz Catamarca bis an den Abfall der Puna de Atacama und nach den Gebirgszügen der Provinz Tucuman hin. Auch einige Einzeluntersuchungen sind abgeschlossen, wie die Aufnahmen in der Umgebung des Aconcagua, die Untersuchung eines Teiles von Chubut, zwischen der atlantischen Küste und dem See Musters, die genaue Aufnahme eines Teiles der Sierra de la Ventana in der Provinz Buenos Aires. Ein beträchtlicher Teil der Mittel ist in den ersten Jahren für die Untersuchung von Lagerstätten, auf Vorarbeiten für Talsperren, für Wasseraufschließung und die Überwachung von Bohrungen verwendet worden.

Von den Arbeiten mit vorwiegend praktischen Zielen sind zu erwähnen: die Untersuchung der rhätischen Kohlenvorkommnisse nördlich der Stadt Mendoza, die hydrogeologischen Aufnahmen, die in den Hauptzügen für große Teile der Pampa Central und in einem Teile des Gebirgsfußes auf beiden Seiten des Rio de Mendoza abgeschlossen sind und die gegenwärtig weiter fortgesetzt werden in den pampinen Sierren von Catamarca und in den Gebirgen der Provinzen Salta und Jujuy; schließlich wird natürlich fortgearbeitet an der Untersuchung der Erdöllager am Fuße der Vorkordillere in den beiden letzterwähnten Provinzen und in Patagonien.

Für die Veröffentlichung der Ergebnisse dieser mannigfachen, oft für das Land so wichtigen Arbeiten steht der Landesaufnahme aber leider kein eigenes Organ zur Verfügung, sondern die Arbeiten werden mit in den

Digitized by Google

Jahresberichten des Landwirtschaftsministeriums, Sektion Geologie, Mineralogie und Minenwesen abgedruckt. Leider geschieht dies aber durchaus nicht pünktlich, sondern es sind Verzögerungen, die sogar Jahre erreichen können, nicht allzu selten, außerdem lassen Druck und besonders die graphische Aussattung an Illustrationen und Karten sehr viel zu wünschen übrig. Es besteht aber die Hoffnung, daß über kurz oder lang die Generaldirektion für Minenwesen, Geologie und Hydrologie — entsprechend ihrer bedeutenden Stellung innerhalb des administrativen Rahmens des Ministeriums — auch ein eigenes Organ haben wird, so daß dann auch die Frage der Veröffentlichungen eine bessere Lösung als heutzutage finden wird. Möge dieses Organ die deutsche geologische Arbeit in Argentinien recht bekannt machen! *Franz Kühn.*

Afrika.

Leo Frobenius ist mit reichen Sammlungen von der „Deutschen Inner-Afrikanischen Forschungs-Expedition" zurückgekehrt, womit, nach brieflicher Mitteilung von seiten des Forschungsreisenden, die dritte Reiseperiode dieses großen Unternehmens zu einem gewissen Abschluß gelangt, so daß es jetzt möglich ist, die Lösungen der Hauptaufgaben, die der Expedition gestellt waren, zu überblicken. Hauptsächlich galt es, folgende Punkte aufzuklären:

1. Ob gewisse, äußerlich primitive Kulturformen dem Ursprunge nach zusammengehören. 2. Ob die prähistorische Forschung durch Auffindung datierbarer Funde bis zu einer Eingliederung in einen erkennbaren Zweig der Weltgeschichte fortgeführt werden kann. 3. Ob gewisse, bei den westlichen zentralen Völkern des Sudan erhaltene Traditionen über geschichtlichen Zusammenhang eine Anknüpfung im historischen Sinne erfahren können. 4. Ob die auf ethnologischer Basis gewonnene Hypothese von einer hervorragend hohen und alten Kultur im westafrikanischen Kulturkreise durch Tatsachenmaterial gestützt werden kann.

Als die von Timbuktu kommende Expedition 1909 in Togo arbeitete, wurde die Tätigkeit der jetzt abgeschlossenen 3. Reise-Periode in der Weise angebahnt, daß gut geschulte Leute durch Dahome nach Süd-Nigerien zu Erkundungen gesandt wurden. Während die Leitung selbst, im Anfang des Jahres 1910, vom Südabhange des Atlas, vom Zap und von Kairuan aus Verbindungslinien nach dem zentralen Sudan anknüpfte, die später aber in den Haussaländern aufgenommen wurden, arbeitete das schwarze Personal in den westlichen Küstenländern so geschickt, daß beim Eintreffen der Leitung im Oktober gleichen Jahres gewisse Zentralpunkte alter Kultur schon festgelegt waren und von Lagos aus aufgesucht werden konnten. Die schon vor fast 20 Jahren ausgesprochene Überzeugung fand sich bestätigt. Bei den Grabungen konnten in einer Tiefe von 2—8 m die Ruinen eines Palastes, Glasguß-Werkstätten und künstlerisch sehr bedeutungsvolle Terrakotten, alte Skulpturen und Bronzen von bisher unbekanntem Typus ans Licht gefördert werden.

Die ersten Monate des Jahres 1911 wurden der Lösung der Aufgabe gewidmet, die kulturgeschichtliche Stellung gewisser vorislamitischer Staatenbildungen aufzuklären, deren Bestehen schon 1908 im Mandingogebiete festgestellt und im Mossilande aufgefunden waren. Es trat im

Digitized by Google

Nupelande, sowie bei Bussa und bei den Dakarekare eine geschichtliche Abhängigkeit von dem altchristlichen Nubareiche zutage, deren Wechselwirkungen in den Zeiträumen von 631—643 nach Chr. ausschlaggebende Kraft erobert hatten.

Für den Rest des Jahres wurde dann das Land zwischen der Hauptstadt des heute zersplitterten Reiches Kororofa und Bornu beim Durchmarsche im Benuetal und dem nördlichen Kamerun auf seine kulturgeschichtliche Stellung hin untersucht. Hierbei wurde die feste Angliederung der hier heimischen archaistischen Typen an die Bobo-, Togo- und Senegal-Bergspitzen-Bewohner einerseits, an die Splitterstämme des Schari und der westlichen Nilvölker andererseits aufgedeckt. Während nunmehr unter der stellvertretenden Leitung des Herrn Martius die westafrikanische Abteilung noch einmal nach Westen und Nordwesten zurückkehrte, um hier die vorgeschichtliche und geschichtliche Beziehung zu den Kulturen der Sahara klarer zu stellen, und während Herr Arriens nach Europa zurückkehrte, um hier die Geschäfte in die Hand zu nehmen, wurde seitens einer dritten, neuorganisierten Abteilung vom Roten Meer aus ein Vorstoß nach Kordofan und dem blauen Nil unternommen, welcher die Aufgabe hatte, die Beziehungen zwischen den Nuba- und den Nil-Kulturen aufzusuchen und auf dem Rückwege durch Ägypten neue Aufklärungsarbeiten zu organisieren.

Im Mai d. J. wurden die Hauptorgane der Leitung in Berlin wieder vereinigt; einige abschließende Arbeiten werden zurzeit noch in der Provinz Kontangora ausgeführt, doch sind auch in mehreren anderen Gegenden des Sudan noch kräftige Arbeitsstränge angelegt. *Sp.*

Das Abessinische Studien-Syndikat versendet einen Bericht über die Ergebnisse ihrer 1911 nach Abessinien gesandten Erkundungsexpedition, der zur Kenntnis des Verkehrs, der Produktion und des Handelsumsatzes dieses Gebiets neues Material beibringt. Von der in Djibuti mündenden französischen Eisenbahn waren Ende 1911 bereits 30 km über Dire-Daua (309 km) hinaus dem Vollbetrieb übergeben, weitere 100 km im Bau, und die Unterbauten sind bereits bis zum Hauasch fertiggestellt. Djibuti wird monatlich von nicht weniger als 10 verschiedenen Linien sowohl auf der Aus- wie auf der Heimreise angelaufen, außerdem besteht ein wöchentlicher Anschluß nach Aden durch die französische Gesellschaft Afrique-Orientale. Die Post wird recht gelobt, Briefe von Dire-Daua nach Adis Abeba brauchen 5—6 Tage, von Berlin aus 17—20 Tage. Telephon ist vielfach vorhanden, sowie eine italienische und eine Kaiserlich abessinische Telegraphenlinie. Außer der Bahn benutzt der Handel die alten Karawanenstraßen nach Zeila, Tadjura, Assab, Asmara-Massaua und die neue Route über den Westrand des Hochlands zum Sobat hinab nach Gambela, von da Wasserweg nach Khartum. Eine statistische Aufnahme der Handelsbewegung fehlt, für den weitaus wichtigsten Weg über die Bahn teilt der Bericht ausführliche Angaben nach den Ermittlungen des französischen Konsulats in Dire-Daua mit (meist für den Zeitraum 1904—1909). Die wichtigsten Produktionsgebiete sind für Kautschuk namentlich die Umgebung der Hauptstadt selbst, für Wachs Schoa und Kaffa (beste Qualitäten),

Digitized by Google

für Kaffee teils die Provinz Harrar, teils die im Westen und Südwesten liegenden Landschaften Kaffa, Guma und Djimma, sowie Wollega. Aus Harrar stammt übrigens ein großer Teil des als Mokka verkauften Kaffees.

B. Struck.

Südsee.

Dr. E. Frizzi in München ist von einer hauptsächlich zu ethnographischen Zwecken unternommenen Forschungsreise in die Südsee zurückgekehrt. Er weilte über ein halbes Jahr auf Bougainville und Kuka, die gänzlich bereist wurden, namentlich auch die wegen ihrer schroffen Küsten spärlich besiedelten Teile im Westen von Bougainville. Die Bevölkerung war im Süden papuanisch, im Norden melanesisch; auch polynesische Einflüsse machten sich bemerkbar. Nur die Küstenbevölkerung kommt mit Europäern in Berührung, die Inlandstämme sind noch so gut wie unbekannt. Von ihnen wurden die Oiai und Kongarastämme zum erstenmal durch Frizzi von einem Weißen besucht; bei einigermaßen vorsichtigem Vorgehen war mit ihnen gut auszukommen. Außerdem hat Frizzi noch vier Wochen auf Neu-Pommern, von wo 300 Schädel und mehrere Skelette heimgebracht wurden, verweilt. *Sp.*

Polargebiete.

Über die australische antarktische Expedition bringt das „Geographical Journal" (Maiheft 1912) eine Reihe von Nachrichten, die von dem Leiter des Unternehmens, Dr. Mawson, und von Davis, dem Kapitän des Expeditionsschiffes „Aurora", herrühren. Die Route, die nach den vorliegenden Daten auf der beigegebenen Karte von Dr. Groll konstruiert ist, verlief folgendermaßen: Das Schiff verließ am 2. Dezember 1911 Hobart, landete am 11. Dezember auf der Macquarie-Insel, um am Weihnachtsabend von dieser weiterzusegeln. In 64° 15′ wurde das erste Eis angetroffen, das bald so dicht wurde, daß durchgehends ein westlicher Kurs gehalten werden mußte. Erst bei einer größeren Bucht, die man im Westen von Adelie-Land fand und Commonwealth-Bay benannte, konnte man ein kleines Stück nach Süden vorstoßen, so daß ein Teil der Expeditionsmitglieder unter Mawson sich diesen Platz zur Überwinterung aussuchte. Dann blieb der Kurs im großen und ganzen westlich. Erst am 8. Februar vermochte man wieder weiter südwärts zu gelangen, und zwar bis 66° 18′. Dieser Punkt, an dem sich kein Barriereneis, sondern ein echter Gletscher befand, wurde zum Winterquartier des zweiten Teils der Expedition unter Leitung von Wild gewählt. Nachdem so die ganze Expedition ausgeschifft war, kehrte die „Aurora" am 11. März nach Hobart zurück.

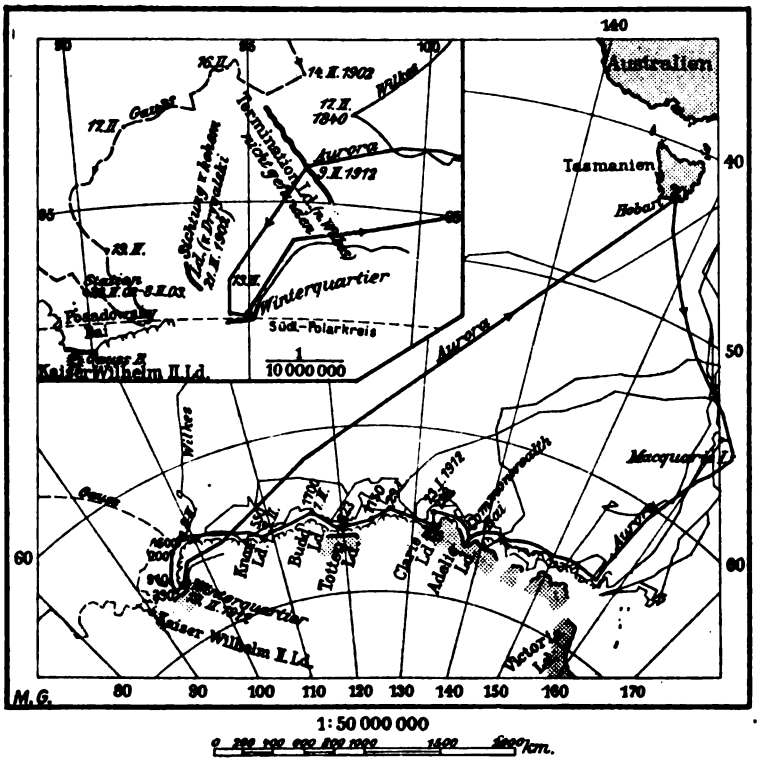
Von den bisherigen wissenschaftlichen Ergebnissen, soweit sie beiläufig in dem vorliegenden Bericht genannt werden, ist das wichtigste die genauere Festlegung des Randes von Antarktis in dem aufgesuchten Gebiet.

Sehr beachtenswert ist ferner, daß Wilkes' Terminationland nicht gefunden wurde und damit die Ergebnisse der Gauss-Expedition bestätigt werden. Da über diesen Gegenstand nicht nur in der Tagespresse, sondern in ersten Fachblättern wie „The Scottish Geographical Magazine" (W. Bruce, The Australasian Antarctic Expedition 1911, Jg. 1912, S. 314), und in Peter-

Digitized by Google

manns geographischen Mitteilungen (Juniheft 1912, S. 324) anderweitige Ansichten neuerlich niedergelegt sind, die dahingehen, daß Terminationland trotz der gegenteiligen Beobachtungen der „Gauss" nun doch nachgewiesen ist, sei bei der Wichtigkeit dieser Streitfrage hier kurz das authentische Quellenmaterial zusammengestellt. Terminationland soll, wie dem Text und der Karte des Wilkesschen Werkes zu entnehmen ist (Ch. Wilkes, Narrative of the United States Exploring Expedition 1838—1842. Band 2, und Atlas, Karte 2. London 1845.), etwa zwischen 64° und 65° südlicher Breite

Abbild. 27.



Fahrt der australischen antarktischen Expedition.

und 95° und 97° östlicher Länge gelegen sein und sich an seiner Küste in NNW—SSO Richtung erstrecken. Gesichtet wurde es aus der Position 97° 37′ östlicher Länge und 64° 01′ südlicher Breite, von wo aus es mit den Worten beschrieben wird: „Appearances of land were also seen to the southwest, and its trending seemed to be to the northward". Das sind die Originalangaben seitens Wilkes über Terminationland.

Nördlich dieser Position des Landes fuhr im Februar 1874 die „Challenger" vorbei, ohne Land wahrzunehmen. Zu den gleichen Ergebnissen kam Mitte Februar 1902 die „Gauss"; v. Drygalski fand genau an der

Digitized by Google

Stelle, an der Terminationland von Wilkes gesichtet war, kein Land vor (v. Drygalski, Zum Kontinent des eisigen Südens, Berlin 1904, und Veröff. Inst. f. Meereskunde, V, Berlin 1903). Am 9. Februar ist nun, wie auf dem Nebenkärtchen deutlich zu ersehen, auch die „Aurora" durch das gleiche Gebiet gekommen und hat dort, wie aus dem Berichte auf S. 485 im „Geographical Journal" klar hervorgeht, wiederum kein Land konstatiert, sondern nur größere Partien von Meereis wie schon v. Drygalski. Ob dieses Eis auf einer Untiefe aufsitzt, wofür die Abnahme der Meerestiefe und die Beschaffenheit des Meeresbodens zu sprechen scheint, oder nicht, kann vorläufig nicht entschieden werden; soviel aber ist sicher, daß hier über dem Meeresspiegel kein Land gesichtet ist. Die Stelle dagegen, auf der Wild mit dem zweiten Teil der australischen Expedition überwintert, ist in der Fortsetzung des bereits von der Gauss-Expedition gesichteten „Hohen Landes" gelegen und kann nicht mit Wilkes' angeblichem Terminationland identifiziert werden; denn von diesem ist es gut 170 km entfernt! Es ist daher am besten, das Wort „Terminationland" auf den Karten zu streichen und nicht, wie Singer empfiehlt (Globus 86, 1904), es neben Kaiser Wilhelm II. Land fortzuführen.

Gänzlich ungerechtfertigt erscheint es uns bei einer jetzt so klaren Sachlage, daß E. S. Balch neuerlich (Science, 33, S. 657, 1912) in einem Artikel, der sich gegen eine Notiz in der Zeitschrift unserer Gesellschaft wendet, (Jg. 1910, S. 469), für die Bestätigung von Terminationland durch die Gauss-Expedition eintritt, in derselben Art, wie er es schon früher getan hat (Nat. geogr. Mag., XV, S. 220, 1904). Es ist jetzt durch die „Aurora" ebenso wie schon vor einem Jahrzehnt durch die „Gauss" nachgewiesen worden, daß

1. an der von Wilkes angegebenen Stelle von Terminationland überhaupt kein Land existiert,
2. falls Wilkes das von v. Drygalski als „Hohes Land" bezeichnete Land gesichtet haben sollte, er als Admiral und Nautiker einen Positionsfehler von 170 km begangen hat.

Einen dieser beiden Fehler muß Balch zugeben, wenn er die Korrektheit von Wilkes, dieses genauen und sorgfältigen Beobachters, wie er ihn nennt, im vorliegenden Fall retten will! *Sp.*

Nachdem die japanische Südpolar-Expedition unter Leutnant Shirase, über welche in der Zeitschrift mehrfach berichtet wurde, in ihre Heimat zurückgekehrt ist, werden auch nähere Einzelheiten über die Ergebnisse derselben in japanischen und britischen Tageszeitungen veröffentlicht. Nach diesen vorläufigen Mitteilungen scheinen die Hauptergebnisse des zweiwöchentlichen Aufenthaltes auf dem Südpolar-Kontinent in der Erreichung einer südlichsten Breite von 80° 5′ auf dem Roß-Barriere-Eise, in der Anlage verschiedener, namentlich geologischer Sammlungen und in der Erforschung von König Eduard VII - Land zu bestehen. Ausdrücklich wird hervorgehoben, daß dieses Land nicht mit dem Südpolar-Kontinent zusammenhängt, wie Amundsen vermutet. Diese Beobachtung ist deshalb von Wichtigkeit, weil dann die Möglichkeit besteht,

Digitized by Google

daß die Tafel der Roß-Barrière sich noch viel weiter nach Osten ausdehnt als man bisher annehmen konnte. *Baschin.*

Meere.

Laut einem beim Reichsmarineamt eingegangenen Telegramm hat das deutsche Vermessungsschiff „Planet" Mitte Juni dieses Jahres mit 9780 m erlotet eine Meerestiefe, die größer ist als alle bisher gefundenen Tiefen. Sie fand sich 40 Seemeilen nordöstlich der Philippinen-Insel Mindanao. Dort zieht sich der Philippinengraben entlang, in dem östlich Mindanao, wie ich aus der in wenigen Wochen erscheinenden Grollschen Tiefenkarte ersehen konnte, bislang nur Tiefen von 8500 m und 8553 m bekannt waren, außerdem am Nordende des Grabens eine zweifelhafte Tiefe von 8900 m.

Der neuen Lotung kommt die große Bedeutung zu, daß sie nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung die größte Meerestiefe darstellt und somit dem Nerotief mit 9636 m, das 1899 das amerikanische Vermessungsschiff „Nero" im Marianengraben auffand, den Rang abläuft. Das Nerotief hatte die Tiefe von 9427 m bei den Kermadec-Inseln in der Tongarinne überholt, die 1895 das englische Kriegsschiff „Pinguin" erlotet hatte. Ob die neue Tiefe im Philippinengraben, deren Benennung dem „Planet" zusteht, die größte Tiefe des Weltmeeres sein wird und ob nicht noch eine Tiefe von 10 000 m erreicht werden wird, ist noch nicht vorauszusagen, da noch längst nicht in alle Teile der Gräben des Stillen Ozeans Lotungen gesenkt sind.

Das neue Resultat bildet einen neuen Ruhmesstein unter den vielen für die Wissenschaft und die Praxis so wertvollen Ergebnissen, die der „Planet" seit seiner Vermessungstätigkeit erlangt hat. Ist ihm doch auch ganz abgesehen von wichtigen Beobachtungen auf dem Gebiete der physikalischen Meereskunde, die Erlotung der größten bekannten Tiefe des Indischen Ozeans zu danken, die mit 7000 m südlich Insulinde liegt. Aus der Tätigkeit im Stillen Ozean ist die im Januar 1907 erfolgte Entdeckung des Philippinengrabens, die unter dem damaligen Kapitänleutnant, jetzigen Korvettenkapitän Kurtz erlotet wurde, besonders hervorzuheben, ebenso die Auffindung und Auslotung zahlreicher anderer Gräben, wie z. B. bei Bougainville. Hoffentlich bleibt das deutsche Schiff noch recht lange draußen und ist es ihm möglich, seine fruchtbare Tätigkeit auch weiterhin zu entfalten. *Sp.*

Allgemeines.

Der XVIII. Deutsche Geographentag, welcher in der Pfingstwoche zu Innsbruck gehalten wurde, bot ein reiches Arbeitsprogramm: Mittelmeer-Forschung, Forschungsreisen, Geographie der Alpen sowie Geschichte der Geographie waren seine Hauptberatungsgegenstände. Zum Thema Mittelmeer-Forschung war allerdings nur ein Vortrag von Professor Dr. Eduard Brückner in Wien angemeldet worden. Aber der Wiener Geograph bot wesentlich Neues, indem er über die österreichisch-italienische Erforschung der Hochsee der Adria in den Jahren 1911/1912 berichtete. — Von den fünf Vorträgen über Forschungsreisen stand in erster Linie

Digitized by Google

der von Professor Jaeger aus Berlin, welcher über das ostafrikanische Hochland unweit des Grabenbruches auf Grund der Ergebnisse seiner Reise nacn Deutsch-Ostafrika 1906/07 sprach. Es war eine übersichtliche, großzügige Schilderung des Gebietes, die der Vertreter der kolonialen Geographie an der Berliner Universität darbot. — Professor Merzbacher aus München beeinträchtigte die Wirkung seines Vortrages über die Physiographie des Tien-schan in ihren Beziehungen zum Klima durch die Vorführung zu zahlreicher Lichtbilder, und es blieb ihm keine Zeit mehr, den zweiten Punkt seines Themas: „Die Entwicklung des dortigen Pflanzenlebens" zu besprechen. — In kurzer, prägnanter Weise berichtete Profesor E. Machatschek aus Wien über seine Eiszeitstudien im westlichen Tien-schan, welche ihn zu dem Ergebnis führen, für dieses Gebirge eine wesentlich geringere Depression der glazialen Schneegrenze anzunehmen, als beispielsweise für die Alpen. — Dr. A. Merz' Mitteilung über seine ozeanographische Forschungsreise im Atlantischen Ozean 1911 brachte eine Fülle neuer Ergebnisse in lichtvoller Weise an die Öffentlichkeit; namentlich erregten seine Beobachtungen über Verdunstung und Taufall sowie über die Strömungen auf dem offenen Meere Interesse. — Dr. J. v. Staff aus Berlin berichtete über die morphologischen Ergebnisse der Deutschen Tendaguru-Expedition in Ost-Afrika 1911 in gleicher Weise wie schon zu Berlin bei der Feier zur Heimkehr von der Expedition. Er schilderte die charakteristischen morphologischen Züge eines Küstenstriches in prägnanter Weise und führte zahlreiche Lichtbilder vor.

Zum Beratungsgegenstand „Geographie der Alpen" waren so zahlreiche Vorträge angemeldet, daß eine Trennung in zwei Sektionen: A. Anthropogeographie, B. Geomorphologie der Alpen notwendig geworden war, welche gleichzeitig miteinander tagten, so daß es dem einzelnen nicht möglich war, alle Vorträge zu hören. An die Sektion „Geomorphologie der Alpen" gefesselt, war es dem Berichterstatter nicht möglich, die beiden anthropogeographischen Vorträge zu hören. Unter ihnen war nach übereinstimmendem Urteile der beste Vortrag der Versammlung der von Professor Norbert Krebs aus Wien über die unbewohnten Areale der Ost-Alpen. Als zweiter Redner sprach Professor Stolz aus Innsbruck über die geschichtliche Entwicklung der bayerisch-tirolischen Landesgrenze. In der Sektion „Geomorphologie" lenkte Professor Sölch aus Graz die Aufmerksamkeit auf die zahlreichen epigenetischen Talstrecken der Grazer Bucht und gab für dieselben eine plausible Erklärung. — Dr. Distel aus München behandelte die Entstehung des alpinen Taltroges auf der Nordseite der Hohen Tauern im Anschluß an seine eben erschienene Arbeit. — Geheimrat Lepsius aus Darmstadt sprach über die Einheit und Ursachen der Eiszeit. Dieser Vortrag war inhaltlich eine Wiederholung des Vortrages, den Lepsius bereits 1910 auf dem Geologen-Kongresse zu Stockholm gehalten hat, und er nahm nicht Bezug auf Einwendungen, die seither gemacht worden sind. In der Diskussion konnte daher wieder nur festgestellt werden, daß die Beobachtungen, auf die sich Lepsius stützt, durchaus nicht mit denen anderer Autoren harmonieren. Gleichwohl fand Lepsius Unterstützung bei Professor v. Drygalski aus München, welcher sich entschieden für die Einheit der alpinen Eiszeit aussprach, ohne jedoch klar hervortreten zu lassen, inwieweit er sich dabei auf eigene

Digitized by Google

Beobachtungen oder auf einen bestimmten theoretischen Standpunkt stützt. Nicht ohne Kopfschütteln hörten die meisten Anwesenden die Aufforderung des Münchener Geographen, zu einer einfacheren Auffassung des Eiszeit-Problems zurückzukehren: sind denn in der Tat die Verhältnisse, die uns einfach erscheinen, wirklich die natürlichen? Die Entwickelung der Wissenschaften hat dies in der Regel verneint.

Unter den Vorträgen über die Geschichte der Geographie fesselte ganz besonders der Vortrag von Professor J. Fischer aus Feldkirch über die handschriftliche Überlieferung der Ptolemäus-Karten. Dem außerordentlichen Spürsinn dieses Forschers ist es gelungen, eine namhafte Zahl bisher unbekannter handschriftlicher Ptolemäus-Karten zu entdecken, von denen einige Atlanten von 68 Blatt bilden. Man darf von der Publikation dieser Kartenwerke sehr viel erwarten. Einstweilen hielt allerdings Professor Fischer mit seinem Urteile zurück. Mit Entschiedenheit betonte jedoch Professor v. Wieser, daß die blattreichen Atlanten gewiß nicht bloß Karten enthielten, die sich auf Ptolemäus zurückführen. — Über das Fortleben der erastosthenischen Masse sprach Professor v. Scala aus Innsbruck, und Professor Günther aus München zog eine sichere Begrenzung zwischen Geschichte der Erdkunde und historischer Geographie. —

Wie gewöhnlich erstattete die Zentralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland einen Bericht durch ihren Vorsitzenden Professor Hahn aus Königsberg, aus dem man manche interessante Einzelheiten entnehmen konnte, nicht aber erfuhr, daß in den letzten Jahren die landeskundliche Darstellung einer preußischen Provinz beendet worden ist, welche für einschlägige Arbeiten als geradezu mustergültig gelten kann, nämlich Partsch' Werk über Schlesien. Ein Antrag, den die Kommission eingebracht hatte, wurde von ihr selbst zurückgezogen; er lautete: „Der Deutsche Geographentag möge es auf Antrag der Zentralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland für erwünscht und nützlich erklären, daß unter Leitung dieser landeskundlichen Kommission ein Atlas von physiologisch-morphologischen Karten herausgegeben wird, in dem einzelne nach geologischen oder klimatologischen Verhältnissen besonders charakteristische Gebiete des Deutschen Reiches zur Darstellung kommen sollten." Gleichsam zum Begräbnisse dieses Antrages erhielt dessen Urheber, Professor Passarge, außerhalb der Tagesordnung das Wort, um die von ihm gewünschten physiomorphologischen Karten zu erläutern. Eine Diskussion über diesen Vortrag fand nicht statt; sie hätte voraussichtlich seitens zahlreicher deutscher Geographen Opposition gegen den Plan offenbart

Satzungsgemäß fällt eine Sitzung des Geographentages jeweils dem geographischen Unterricht, seinen Zielen und seiner Bedeutung zu. Direktor Fischer aus Berlin hatte als Vorsitzender der ständigen Kommission für den erdkundlichen Unterricht für die Geschäftsjahre 1909/12 so gut wie nichts zuberichten. Er beantragte Aufhebung der Kommission. Dieses wurde vom Geographentag beschlossen und der Zentralausschuß mit deren Aufgaben betraut. Zu dem Ende wurde die Zahl der in ihm vertretenen Schulmänner auf zwei gebracht. — Eine aktenmäßige Darlegung über die Stellung des Geographentages zum Deutschen Ausschuß für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht trug der Berichterstatter vor. Es wurde darin gezeigt, daß die Absichten jenes Ausschusses durchaus

Digitized by Google

mit denen des Geographentages harmonieren, und es wurde der Redner seitens der Versammlung auf weitere zwei Jahre in den „DAMNU"-Ausschuß gewählt. Manche Klagen über die Stellung der Geographie an österreichischen Mittelschulen brachte Professor Sieger aus Graz zur Sprache, und der Geographentag pflichtete ihm in einer Resolution vollinhaltlich bei. — Der letzte Vortrag des Tages von Professor Lukas-Graz handelte über die koloniale Geographie in den höheren Schulen von Österreich.

Die Innsbrucker Tagung erhielt ein besonderes Gepräge durch zahlreiche Beteiligung von Studierenden. Aus Berlin, Leipzig, Wien und Utrecht waren Studenten-Exkursionen nach Innsbruck gekommen, und fast der fünfte Teil aller Besucher wurde von Studierenden gebildet. Schon während der Tagung fanden einzelne Exkursionen statt. Ein Nachmittagsausflug auf die Lanser Köpfe wurde allerdings durch heftigen Regen beeinträchtigt, aber die vom Ortsausschuß in Igls gastfrei gebotene Jause erhielt die Gesellschaft in bester Laune. Professor Blaas führte ferner zur Höttinger Breccie, und es haben sich auch die Teilnehmer dieser Exkursion von der interglazialen Lagerung der Breccie überzeugt. Eine größere Exkursion fand unter der Leitung des Professors v. Wieser, des verdienten Vorsitzenden des Ortsausschusses, und Professor Blaas nach Süd-Tirol statt. Man fuhr über den Brenner und wanderte von Franzensfeste nach Brixen sowie dann eine Strecke in der Nähe von Waidbruck, um abends in Bozen anzulangen. Am nächsten Tage besuchte die Mehrzahl Überetsch und die Mendel. Eine andere Gruppe, fast ausschließlich aus der Berliner Studenten-Exkursion bestehend, wanderte von Bozen über den Ritten nach Waidbruck; sie widmete dann ferner einen dritten Tag dem Besuche der Höttinger Breccie, während die in Bozen gebliebenen Exkursionisten eine gastfreundliche Bewirtung auf dem Schlosse Runkelstein durch die Stadt Bozen genossen. *A. Penck.*

LITERARISCHE BESPRECHUNGEN.

Hettner, Alfred, Die Klimate der Erde. (Aus: Geographische Zeitschrift 1911.) 78 S., 1 Tf. 8°.

Die Arbeit Hettners ist von allen bis jetzt erschienenen Arbeiten über Klimatologie darin verschieden, daß er synthetisch und nicht analytisch vorgeht und, mit der Sonnenstrahlung beginnend, das Hauptgewicht nicht auf die Verschiedenheit der Wärmemenge legt, welche die einzelnen Parallele erhalten, sondern auf die atmosphärische Zirkulation, welche durch die Sonnenstrahlung und die Drehung der Erde um ihre Achse bewirkt wird. „Erst nachdem", bemerkt der Verfasser, „kann eine natürliche Einteilung der Klimate den graduellen Abstufungen Rechnung tragen, die sich aus Unterschieden der geographischen Breite und aus regionalen und lokalen Verschiedenheiten der Bodengestaltung, namentlich der Entfernung vom Meere und der Meereshöhe ergeben." Dieser Gesichtspunkt wird von Hettner sehr folgerichtig und systematisch durchgeführt.

Er sagt u. a.: „Das Ziel jeder Wissenscaft muß die reproduktive

Digitized by Google

Synthese, der Aufbau, die Entwickelung der Tatsachen aus den primären Ursachen sein" und weiter, daß die Klimatologie dieses Ideal noch nicht erreicht, aber sich ihm mehr als andere Teile der Geographie und der speziellen Naturwissenschaften nähert.

Der Verfasser geht aus von der Verteilung des Luftdruckes und der Winde, welche ihrerseits durch die Sonnenstrahlung und die Drehung der Erde um ihre Achse bestimmt werden, und von welchen die atmosphärische Zirkulation abhängt. Von den genannten Hauptbedingungen der Klimate hängen in erster Reihe zwei Kategorien der Erscheinungen ab. 1. Licht und Wärme, 2. Feuchtigkeit, Bewölkung und Niederschläge, und zwar fängt die Darstellung mit den Hydrometeoren an, warum, ist mir nicht klar, da sie doch eine sekundäre Erscheinung sind.

Hettner fängt bei jedem Elemente mit dem Meere an, da es den größten Teil der Erdoberfläche einnimmt und die Erscheinungen am gleichförmigsten zeigt; dann betrachtet er die Kontinente und die Modifikationen, welche sie in das, als das Normale betrachtete Seeklima bringen, dann erst behandelt er den Einfluß der Höhe, der Gliederung und der Vegetation.

Große Ähnlichkeit mit Köppens Klimakunde ist vorhanden und wird vom Verfasser auch erwähnt, nur das Köppen analytisch vorgeht, d. h. mit den tatsächlichen Zuständen anfängt und dann die allgemeinen Züge charakterisiert. Es ist wohl sicher, daß der Gedankengang Hettners derselbe war und nur später die Synthese an den Anfang gestellt wurde. Sehr richtig ist die Bemerkung Hettners, daß der thermische Unterschied von Land und Meer oft zu sehr betont wird und darüber der dynamische vergessen. Selbst wenn kein thermischer Unterschied vorhanden wäre, würde die Schwächung der Winde durch die Reibung einen großen Einfluß auf die Klimate üben und infolgedessen kontinentales und ozeanisches Klima verschieden sein. Und solcher sehr wichtiger Einzelheiten gibt es in der Arbeit viele, worauf ich nicht speziell eingehen kann.

Doch will ich einige Punkte erwähnen, in welchen ich Hettner nicht zustimmen kann. Er betrachtet die tropischen Regen (die Monsun-Regionen ausgenommen) zu sehr als durch Verlagerung der äquatorialen Kalmen-Zone bewirkt, während auf dem Lande die Abschwächung der Passate und die dadurch erleichterte Bildung der Gewitterregen eine so große Rolle spielt. Dann unterscheidet er in den Monsun-Regionen äquatoriale Gebiete mit doppelter und außeräquatoriale mit einfacher Regenzeit. Nun liegen aber die Verhältnisse sehr verschieden. Auf den Sundainseln ist die doppelte Regenzeit selbst unter 5° S. nicht vorhanden. In diesen Breiten ist an der Westküste von Celebes eine einzige scharf ausgeprägte Regenzeit da, mit dem Maximum im Januar wie auf der ganzen Inselwelt. Dagegen gibt es im südlichen China, weit nördlicher vom Wendekreise, eine doppelte Regenzeit, und noch weiter nördlich reicht sie in Japan.

Das Klima an der West-Küste des tropischen Süd-Amerika und Süd-Afrika wird von Hettner als trockenes Passatklima bezeichnet. Nun hängen aber die eigentümlichen Erscheinungen an diesen Küsten von den kalten Meeresströmungen ab, und an der tropischen West-Küste von Australien, wo die Passate viel regelmäßiger entwickelt sind, kommen sie nicht vor.

Im großen und ganzen ist die Abhandlung Hettners eine sehr wichtige

Digitized by Google

und erfreuliche Erscheinung auf dem Gebiete der Klimatologie. Der Verfasser hat es verstanden, die Frucht großen Studiums und langen Nachdenkens kurz und bündig darzustellen, er hat ein Werk geschaffen, welches selbst neben dem Köppenschen seine Berechtigung und sein Interesse hat. Mit Hanns Handbuch der Klimatologie ist wegen des Umfanges Hettners Werk natürlich nicht zu vergleichen.

Hoffentlich werden wir bald Hettners Klimate der Erde in neuer Auflage in Buchform sehen, wo alle die guten Seiten der ersten Auflage wieder erscheinen, und die im Vergleich zu der Gediegenheit des Werkes unbedeutenden Mängel verbessert werden. *A. Woeikof.*

Neuhauss:, Richard, Deutsch Neuguinea. Bd. I—II, Verlag Dietrich Reimer (Ernst Vohsen). Berlin 1911.

Dem dritten, das Missionsmaterial enthaltenden Bande seines Reisewerkes, lässt der Verf. nunmehr seine eigenen Beobachtungen im ersten Bande folgen, während der zweite die anthropologischen Rassentypen bringt.

Die Einleitung gibt eine Übersicht über den Verlauf der Reise. Sie berührte die wichtigeren Stationen des deutschen Schutzgebietes von Sissanu an der holländischen Grenze bis zum Waria an der englischen und den Tami-Inseln. Längerer Aufenthalt wurde am Sattelberg bei Finschhafen in Sissanu und Sialum, Malolo und Bukaua genommen. Von größeren Ausflügen sind die in das Hinterland des Sattelberges sowie die Befahrungen des Augusta und Markham Flusses besonders hervorzuheben. Geographische Bemerkungen zur Landeskunde sind auch in den Schlußkapiteln enthalten, so die Angaben über das Vorkommen vulkanischer Gesteine, Erdbeben, Gletscherspuren, Meteorologie u. a. Von praktischer Wichtigkeit sind die Bemerkungen über Reiseausrüstung und die medizinischen Verhältnisse (Hygiene und Chininprophylaxe). Kolonialpolitikern wird die scharfe Kritik an den Mißgriffen der Verwaltung zu denken geben.

Von den überaus verwickelten anthropologischen Verhältnissen der Insel gibt die reiche 336 Tafeln umfassende Porträtsammlung des zweiten Bandes einen Begriff, zugleich aber auch die erste brauchbare Handhabe zu ihrer Entwirrung.

Der Verf. warnt mit Recht vor einer Verwechselung der eigentlichen Papuas, der Binnenländer, mit der von malaiischen Elementen durchsetzten melanesischen Küstenbevölkerung, deren somatische Abgrenzung aber noch undurchführbar ist, da der Einfluß der gleichen Landesnatur alle feineren Unterschiede verwischt hat und zugleich eine außerordentliche Typenmannigfaltigkeit besteht. Nur die völlige Trennung der papuanischen von den melanesischen Sprachen bedeutet einen durchgreifenden Unterschied.

Das Vorkommen von Sprachübertragungen wird vom Verf. geleugnet, was aber weiterer Prüfung bedarf. Im übrigen lassen die häufigen Rückschläge Schlüsse auf die Mischungselemente zu. Die älteste Urschicht bilden wahrscheinlich die brachykephalen Pygmäen.

Die oft vorkommenden „jüdischen Typen" berechtigen nicht, wie der Verf. meint, zur Annahme einer alten semitischen Einwanderung, da

Digitized by Google

solche Formen in allen Erdteilen, besonders Ostasien und Südamerika, häufig sind.

Die Abschnitte über Lebensweise und Kulturbesitz bringen eine Fülle neuer Beobachtungen und Erkundigungen. Es seien hervorgehoben die Angaben über Grußformen S. 367, Communismus S. 117, Haartracht S. 189, Hütten S. 227, Schweinezucht S. 262, Feldbestellung S. 281, Brücken S. 243, Schiffbau S. 347, Trommelsprache S. 318 und die erste genaue Beschreibung der merkwürdigen Schlafsäcke am Augustafluß. Für die Vorgeschichte wichtig ist die Beschreibung eigentümlicher z. T. kunstvollen Steinobjekte einer verschollenen Urbevölkerung (S. 136). Amerikanisten seien auf die zahlreichen Parallelen mit südamerikanischen Völkern hingewiesen, wie Schambekleidung, Knotenschrift, Trommelsprache, Bestattungsgebräuche u. a. Das Aufhängen der Knochen des Toten in seiner Hütte hat sicherlich ursprünglich animistische Bedeutung, ist also nicht bloß ein Vorwand für „Veranstaltung eines Schweineessens".

Ob das Urteil des Verfassers in allen Punkten zutrifft, ob in ethnologischen Einzelheiten Verstöße vorkommen oder nicht alles der „musealen" Betrachtungsweise entspricht, ob endlich auch der Ton, den er bisweilen anschlägt, der richtige ist, darüber soll hier nicht gerechtet werden. Die Hauptsache ist, daß überall sein Bestreben horvortritt, möglichst authentische Daten zu sammeln. Vor allem müssen wir ihm Dank wissen, daß er seine hervorragende Beherrschung der photographischen Technik in den Dienst der Völkerkunde gestellt hat. In dieser Beziehung haben seine Ergebnisse, besonders die kinematographischen Aufnahmen, gradezu urkundlichen Wert. *P. Ehrenreich.*

EINGÄNGE FÜR DIE BIBLIOTHEK UND ANZEIGEN.

(Mai 1912.)

Bücher und Sonderabzüge:

Europa.

Baedeker, Karl: Spanien und Portugal. 4. Aufl. Leipzig, Karl Baedeker, 1912. CII, 573 S., 20 Krt,, 44 Pläne, 15 Grundrisse. 8°. (Verlag.)

Cayeux, Lucien: Description physique de l'Isle de Délos. Première partie. (Exploration archéologique de Délos.) Paris, Fontemoing et Cie, 1911, 216 S., 8 Tf., 3 Krt. 4°. (Verlag.)

Götzinger, Gustav: Geomorphologie der Lunzer Seen und ihres Gebietes. (S.-A. aus: Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Leipzig 1912. VI, 156 S., 20 Tf., 4 Krt, 8°. (Biolog. Station Lunz.)

Hann, J. v.: Die täglichen Änderungen der Windstärke auf dem Gipfel des Ben Nevis (und des Tsukubasan, im Anhang.) Sitz.-Ber. d. kaiserl. Ak. d. Wiss. in Wien.) 1912. 36 S. 8°. (Verfasser.)

Hellmann, G.: Über den Charakter der Sommerregen in Norddeutschland. (S.-A. aus: Sitz.-Ber. d. Kgl. Preuß. Ak. d. Wiss.) 1912. 22 S. 8°. (Verfasser.)

Digitized by Google

Hellmann, G.: Vergleichende Übersicht über die klimatischen Verhältnisse der deutschen Nordsee- und Ostseeküsten. (Veröff. d. Zentralstelle f. Balneologie. III. Heft.) 1912. 18 S. 8°. (Verfasser.)

Kapff, Paul v.: Landeskunde des Königreichs Württemberg und der Hohenzollernschen Lande. (F. Hirts Sammlung von deutschen Landeskunden). 6., durchgesehene Auflage. Breslau, Ferdinand Hirt, 1912. 64 S. 8°. (Verlag.)

Kirchner, K. Landeskunde der Großherzogtümer Mecklenburg-Schwerin und -Strelitz. 5. Auflage herausgegeben von U. Hackbusch. (F. Hirts Sammluug von deutschen Landeskunden.) Breslau. Ferd. Hirt, 1912. 40 S., 1 Tf. 8°. (Verlag.)

Lenk, Hans und Lothar **Krumbeck:** Ältere und neuere Rutschungen am Schloßberg von Banz. (S.-A. aus: Sitzungsber. d. phys.-mediz. Sozietät zu Erlangen.) 1911. 37 S., 8 Tf. 8°. (Verfasser.)

Lullies, H.: Landeskunde von Ost- und von Westpreußen. 7., neu bearbeitete Auflage. (F. Hirts Sammlung von deutschen Landeskunden.) Breslau, Ferd. Hirt, 1912. 80 S. 8°. (Verlag.)

Muhle, W.: Landeskunde des Königreichs Sachsen. (F. Hirts Sammlung von deutschen Landeskunden.) Leipzig, Ferdinand Hirt, 1912. 96 S., 2 Tf. 8°. (Verlag.)

Penck, Albrecht: Die Lage der deutschen Großstädte. (Städtebauliche Vorträge. Bd. V., H. 5.) Berlin, Wilhelm Ernst u. Sohn, 1912. 38 S. 8°. (Verlag.)

Asien.

Hjuler, A.: The Languages spoken in the Western Pamir. (The Second Danish Pamir-Expedition conducted by O. Olufsen.) Copenhagen 1912. 46 S., 1 Tf. 8°. (O. Olufsen.)

Mžik, Hans von: Die Reise des Arabers Ibn Batūta durch Indien und China. (14. Jahrhundert.) (Bibliothek denkwürdiger Reisen.) Hamburg, Gutenberg-Verlag, 1911. 490 S., 2 Krt. 8°.

Rockhill, W. W.: The 1910 Census of the Population of China. (Reprinted from the T'oung-Pao, Vol. XIII,) Leyden 1912. 11 S. 8°. (Verfasser.)

Rapporten van de Commissie in Nederlandsch-Indië voor Oudhodkundig Onderzoek op Java en Madeira. Batavia, s' Gravenlage 1911. 256 S., 19 Tf. 8°. (Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschlappen.)

Afrika.

Benton, P. Askell: Notes on some Languages of the Western Sudan. London etc. 1912. VIII, 304 S. 8°. (Verfasser.)

Büchler, Max: Der Kongostaat Leopolds II. 1. Teil: Schilderung seiner Entstehung und seiner wirtschaftlichen Verhältnisse. Zürich u. Leipzig, Rascher u. Co., 1912. VIII, 235 S. 8°. (Verlag.)

Hennig, Edw.: Am Tendaguru. Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 1912. 151 S., 9 Tf. 8°. (Verlag.)

May, Walther: Gomera, die Waldinsel der Kanaren. (S.-A. aus: 24. Bd. d. Verhdl. d. Naturwiss. Vereins in Karlsruhe.) Karlsruhe, G. Braunsche Hofbuchdruckerei, 1912. IX, 214 S., 1 Tf. 8°. (Verlag.)

Digitized by Google

Allgemeine Erdkunde.

Bartels, W. von: Die etruskische Bronzeleber von Piacenza in ihren Beziehungen zu den acht Kwa der Chinesen. Berlin, Julius Springer, 1912. 274 S., 2 Tf. 8°. (Verlag.)

Blaas, J.: Petrographie. 3., vermehrte Auflage. Leipzig, J. J. Weber, 1912. XVII, 324 S. 8°. (Verlag.)

Brehms Tierleben. Allgemeine Kunde des Tierreichs. Vierte, vollständig neubearbeite Auflage, herausgegeben von Prof. Dr. Otto zur Strassen. Die Säugetiere. Neubearbeitet von Ludwig Heck. 1. Bd. Leipzig und Wien. Bibliogr. Institut, 1912. XX, 580 S., 21 Tf. 8°. (Verlag.)

Faris, R. L.: Results of Magnetic Observations made by the Coast and Geodetic Survey between July 1, 1910, and June 30, 1911. (Department of Commerce and Labor.) Washington 1912. 82 S. 4°. (Dep. of Commerce and Labor.)

Gautier, Raoul: Arthur de Claparède. (S.-A. aus: Globe.) Genève 1911. 19 S., 1 Tf. 8°. (Soc. de Géogr. de Genève.)

Hayford, John F., and William **Bowie:** The Effect of Topography and Isostatic Compensation upon the Intensity of Gravity. (Department of Commerce and Labor.) Washington 1912. 132 S,. 5 Tf. 4°. (Dep. of Commerce and Labor.)

Hellmann, H.: Die Beobachtungsgrundlagen der modernen Meteorologie. (S.-A. aus: Meteorol. Zeitschrift) 1911. 19 S. 8°. Verfasser.)

Hellmann, G.: Einige Bemerkungen über das Strandklima. (S.-A. aus: Zeitschr. f. Balneologie etc.) 1912. 3 S. 8°. (Verfasser.)

Helmert, F, R.: Die Erfahrungsgrundlagen der Lehre vom allgemeinen Gleichgewichtszustande der Massen der Erdkruste. (Sitz. ber. d. Kgl. Pr. Ak. d. Wiss.) 1911. 25 S. 8°. (Verfasser.)

VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT.

Allgemeine Sitzung vom 8. Juli 1912.

Vorsitzender: Herr Penck.

Die Gesellschaft betrauert seit der letzten Sitzung das Hinscheiden eines ihrer ältesten Mitglieder, Seiner Exzellenz des Königlichen Gesandten a. D. Freiherrn von Rotenhan (Mitglied seit 1877), sowie der Mitglieder Herrn Assessor Dr. Paul v. Hartmann (1910) und Herrn Kaufmann H. Meyer (1910).

Der Vorsitzende berichtet in Kürze über den in allen seinen Teilen günstigen Verlauf des 18. Deutschen Geographentages, der in der Pfingstwoche d. J. zu Innsbruck stattfand und sich auch sehr reger Beteiligung erfreute (s. Vorgänge S. 471).

Digitized by Google

Es wird sodann mitgeteilt, daß im Königlichen Kunstgewerbe-Museum zur zeit eine Ausstellung chinesischer Architektur nach Aufnahmen von Herrn Regierungsbaumeister Ernst Boerschmann veranstaltet ist. Herr Boerschmann, unser Mitglied, dessen Vortrag über „Baukunst und Landschaft in China" im Heft No. 5 der Zeitschrift veröffentlicht worden ist, ladet die Mitglieder zum Besuch der Ausstellung ein.

Von den Einsendungen für die Bibliothek gelangen zur Vorlage die Werke von: Brehm-Heck, Büchler, Cayen, Hellmann, E. Hennig, Lohmann, Markham, v. Mžik u. a. m.

Ferner sind die in unserer Zeitschrift 1911, No. 10, erschienenen „Begleitworte" zu den 40 Blättern der Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000 von Dr. W. Behrmann unter dem Titel „Erläuterungen" usw. mit einem einführenden Vorwort des Vorsitzenden als Sonderausgabe herausgegeben worden, die auf buchhändlerischem Wege für den Preis von 1 M, für Mitglieder bei direkter Bestellung an die Geschäftsstelle der Gesellschaft für 0,50 M für das Exemplar zu beziehen ist.

Es folgt der Vortrag des Abends; Herr Königlicher Baumeister Tholens aus Hannover (als Gast) spricht über: „Die Wasserwirtschaft in Babylonien (Irak Arabi)". (Mit Lichtbildern über seine Reisen.)

In die Gesellschaft wurden aufgenommen:

als ansässige ordentliche Mitglieder

Herr Paul Frost, Bankvorsteher.

„ Dr. jur. Ludwig Ruge, Rechtsanwalt.

als auswärtiges ordentliches Mitglied

Herr Dr. Fritz Frech, Professor an der Universität, Breslau.

BERICHTE VON GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFTEN UND VORTRÄGEN.

Geographische Gesellschaft zu Hamburg.

Sitzung vom 2. Mai 1912. Prof. Dr. M. Friederichsen-Greifswald spricht über „die Küsten und Bäder Vorpommerns". Prof. Dr. G. Schott-Hamburg hält einen Vortrag über „die vereinbarten Dampferwege zwischen dem Englischen Kanal und New York in ihrer Abhängigkeit von den Naturverhältnissen des Meeres".

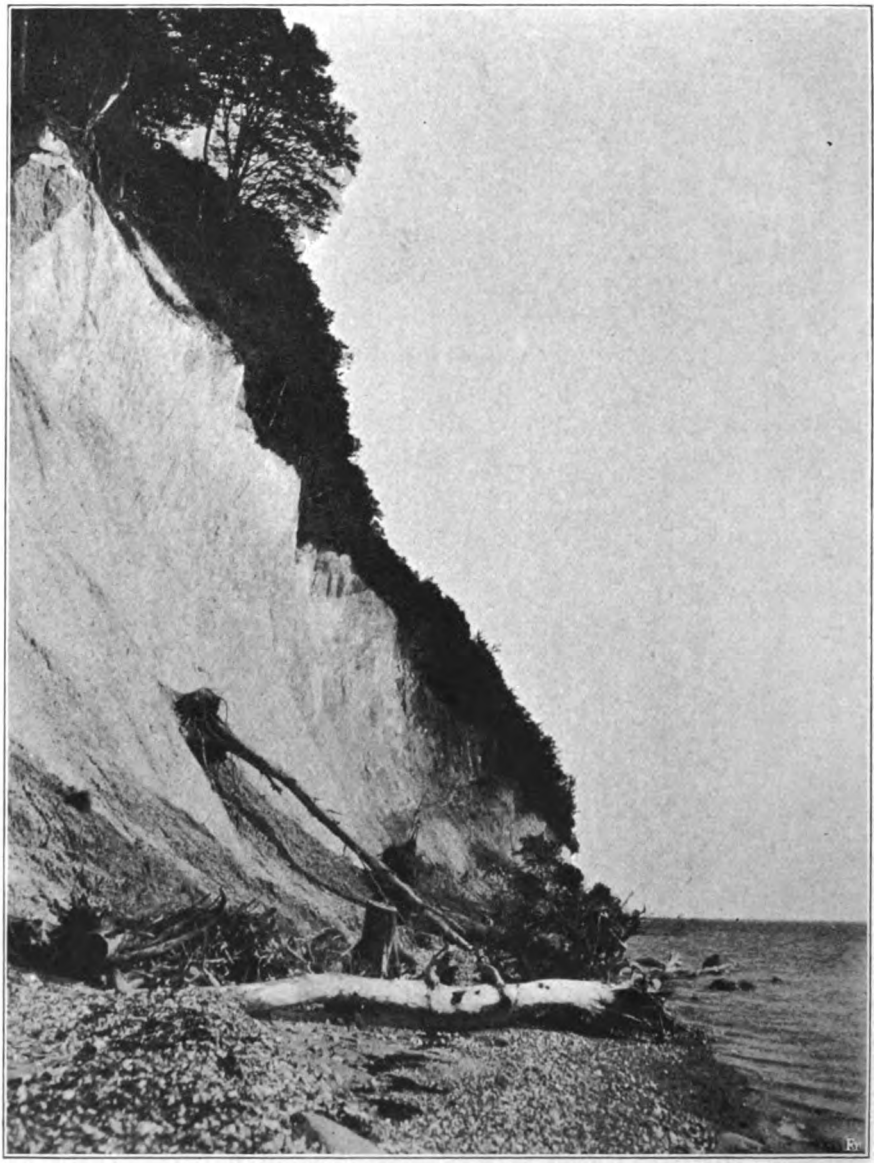
Geographische Gesellschaft zu Lübeck.

Sitzung vom 3. Mai 1912. Prof. Dr. Schulze spricht über „Beobachtungen der Sonnenfinsternis vom 17. April".

Schluß der Redaktion am 26. Juni 1912.

Digitized by Google

Digitized by Google



Phot.: Verfasser.

Abbild. 28. Abstürze am Fahrnitzer Ufer der Kreideküste von Jasmund auf Rügen im Frühjahr 1912.

Digitized by Google

Meine Reise zum Südpol.*

Von **Roald Amundsen.**

Der Plan der dritten Fram-Expedition zerfällt in zwei Teile: Das Vordringen bis zum Südpol und die Erforschung der Nordpolarzone.

Heute Abend werde ich die Ehre haben, Ihnen über den zur Ausführung gebrachten ersteren Teil zu berichten.

Die mir zur Verfügung stehende Zeit gestattet mir nicht, einen Überblick über alle Expeditionen zu geben, welche dazu beigetragen haben, unsere Kenntnis der ausgedehnten unerforschten Gegenden des antarktischen Kontinents zu erweitern. Ich muß mich darauf beschränken, nur kurz die Expeditionen zu erwähnen, welche früher in derjenigen Region gearbeitet haben, wo wir unseren Ausgangspunkt zu suchen hatten.

Da es unser Ziel war, den Südpol zu erreichen, so hatten wir zunächst danach zu streben, mit unserem Schiff so weit als möglich nach Süden vorzudringen und dort unsere Station zu bauen. Die Schlittenreise mußte auf alle Fälle noch immer lang genug werden.

Ich wußte, daß die Engländer ihr altes Winterquartier im Mc. Murdo-Sund, Süd-Victoria-Land, wieder als ihren Ausgangspunkt wählen würden. Aus den Zeitungen war bekannt, daß die Japaner sich das „König Eduard des Siebenten"-Land ausersehen hatten. Um diesen beiden Expeditionen nicht in den Weg zu kommen, blieb für uns nichts anderes übrig, als so weit wie möglich von dem Ausgangspunkt derselben unsere Hütte auf der Barrière aufzubauen.

Die große antarktische Barrière — auch Roß-Barrière genannt — liegt zwischen Süd-Victoria- und König Eduard des Siebenten-Land und hat eine Ausdehnung von etwa 830 Kilometern. Der erste, welcher diese mächtige Eisformation im Jahre 1841 antraf, war Sir James Clark Roß. Man wird es natürlich begreiflich finden, daß er es nicht wagte, seine beiden Segelschiffe „Erebus" und „Terror" bis dicht an die mächtige, 30 Meter hohe Eiswand laufen zu lassen, welche seinem weiteren Vordringen gegen den Süden Halt gebot. Er erforschte indessen diese Eiswand aus angemessener Entfernung so gut es die Umstände erlaubten. Schon diese seine Beobachtungen ließen erkennen, daß die Barrière nicht eine fortlaufende, jäh abfallende Eiswand war, sondern daß sie von Buchten und kleinen

* Vortrag, gehalten in der Außerordentlichen Sitzung der Gesellschaft am 9. Oktober 1912. Das Reisewerk wird demnächst im Verlag von J. F. Lehmann, München, erscheinen. Anm. d. Red.

Digitized by Google

Kanälen unterbrochen wird. Auf der von Roß angefertigten Karte können wir sogar eine ganz imposante Bucht beobachten.

Die nächste Expedition, welche nach jenen südlichen Regionen segelte, war die des „Southern Cross" im Jahre 1900. Überaus interessant ist die Tatsache, daß diese Expedition die erwähnte Bucht genau an demselben Platze wiederfand, wo Roß sie im Jahre 1841 — also nahezu 60 Jahre früher — gesehen hatte. Und interessant ist ferner, daß diese Expedition einige Seemeilen östlich von dieser großen Bucht in einer kleinen Bucht — der Ballon-Bucht — landen und von dort aus die Eisbarrière erklimmen konnte, die bis dahin als unzugänglich angesehen worden war, als ein unüberwindliches Hindernis, welches ein weiteres Vordringen nach dem Süden unmöglich machte.

Im Jahre 1901 dampfte die „Discovery" längs der Barrière und bestätigte in jeder Beziehung, was die Expedition des „Southern Cross" beobachtet hatte, konnte auch in der von Roß bezeichneten Richtung Land entdecken, das „König Eduard des Siebenten-Land". Scott landete ebenfalls in der Ballon-Bucht und konstatierte, wie seine Vorgänger, weiter westlich die große Buchtformation.

Im Jahre 1908 kam Shackleton mit seinem Schiffe „Nimrod" dort an. Auch er fuhr, wie seine Vorgänger, längs der Eisbarrière und kam zu dem Schluß, daß Störungen in der Barrière eingetreten waren und zwar daß die Küstenlinie der Ballon-Bucht verändert worden war, so daß diese jetzt mit der großen westlichen Bucht zusammenfiel. Diese weite, seiner Meinung nach neugebildete Bucht wurde von ihm „Walfisch-Bucht" genannt. Seinen ursprünglichen Plan, hier zu landen, gab er indessen auf, da die Eisbarrière dort zu gefährlich aussah, um auf derselben die Winterquartiere zu errichten.

Es bot keinerlei Schwierigkeiten sich zu vergewissern, daß die von Roß auf der Karte eingezeichnete Bucht und die sogenannte „Walfisch-Bucht" identisch mit einander sind; man brauchte nur die betreffenden Karten zu vergleichen Außer einigen hier und da abgebröckelten Uferstücken war die Bucht also etwa 70 Jahre lang erhalten geblieben. Aus dieser Tatsache durfte man den Schluß ziehen, daß die Bucht nicht dem Zufalle ihre Entstehung verdankt, sondern daß sich festes Land, Sandbänke oder dergleichen darunter befinden müßten.

Wir bestimmten diese Bucht zu unserer Operationsbasis. Sie liegt 650 Kilometer von der im Mc Murdo-Sund befindlichen englischen Station und 185 Kilometer von König Eduard des Siebenten-Land.[1]) Wir durften annehmen, daß wir uns in genügender Entfernung von der englischen Interessensphäre befanden und nicht zu befürchten brauchten, den Weg der

[1]) Vgl Abbild. 7 S. 162 Jahrgang 1912 dieser Zeitschrift.

Digitized by Google

englischen Expedition jemals zu kreuzen. Die Meldungen über die Station der Japaner auf König Eduards-Land waren zwar ungenau, aber wir nahmen an, daß eine Entfernung von 185 Kilometer reichlich genug wäre.

Am 9. August 1910 verließen wir Norwegen an Bord des seiner Zeit für Nansen erbauten Schiffes, der „Fram". Wir nahmen 97 prächtige Eskimohunde sowie Proviant für 2 Jahre mit. Der erste Hafen, den wir anliefen, war Madeira; dort wurden die letzten Vorbereitungen für die lange Reise bis zur Roß-Barrière getroffen; wahrlich eine nicht geringe Entfernung, die wir zurückzulegen hatten: etwa 16 000 Seemeilen von Norwegen bis zur „Walfisch-Bucht". Wir hatten berechnet, daß wir etwa 5 Monate zu der Reise gebrauchen würden. Die „Fram", von der mit Recht behauptet wird, daß sie das solideste Polarschiff der Welt ist, erwies sich auf dieser langen Fahrt durch fast alle Ozeane als außerordentlich seetüchtig. So durchquerten wir die Gebiete der nordöstlichen und südöstlichen Passatwinde, die stürmische See der 40er Grade, die nebeligen 50er Grade, die eisgefüllten 60er Grade ohne jeglichen Unfall und langten am 14. Januar 1911 auf unserem Arbeitsfelde an der Barrière an. Alles war vorzüglich gegangen.

Das Eis in der Walfisch-Bucht war gerade gebrochen und der Bruch so ausgedehnt, daß wir eine gute Strecke weiter südlich segeln konnten als irgend einer unserer Vorgänger. Wir fanden eine kleine stille Ecke hinter einem vorspringenden Eiskap; von dort aus konnten wir unsere Ausrüstung mit verhältnismäßiger Sicherheit auf die Barrière bringen. Ein anderer, sehr schätzenswerter Vorteil war ferner, daß die Barrière an jener Stelle ganz allmählich gegen die Eisdecke des Meeres abfiel, so daß wir den besten Boden hatten, um unsere Schlitten zu benutzen. Unser erstes Vorhaben nach unserer Ankunft war, die Barrière zu besteigen, uns dort umzusehen und einen geeigneten Platz zur Aufstellung des Hauses ausfindig zu machen, welches wir aus der Heimat mitgebracht hatten. Die Vermutung, daß dieser Teil der Barrière auf darunter befindlichem Festland ruhe, schien durch unsere Umgebung sofort bestätigt zu werden. Anstatt einer glatten, ebenen Oberfläche, wie sie die äußere Eismauer der Barrière zeigt, fanden wir hier den Boden sehr uneben. Überall sah man spitze Hügel und Spitzen, dazwischen Vertiefungen voll großer Massen Geröll und durch Druck hervorgerufene Spalten. Und diese Formationen waren nicht jüngeren Datums. Im Gegenteil konnte man sich leicht davon überzeugen, daß sie sehr alt waren und aus einer Zeit stammen mußten, die weit vor der Epoche des Altvaters Roß lag. Ursprünglich hatten wir beabsichtigt, unsere Station mehrere Meilen vom Rande der Barrière entfernt aufzubauen, um uns nicht der Gefahr auszusetzen, eine ebenso unerwünschte wie unfreiwillige Seereise zu machen, die eintreten konnte, falls der Teil der Barrière, auf dem unser

Digitized by Google

Haus gebaut war, abbröckeln sollte. Diese Vorsicht war indessen unnötig, da die Formationen, die wir auf unserer ersten Erforschung des Terrains vorfanden, eine hinreichende Garantie für die Festigkeit der Barrière in dieser Gegend boten. In einem kleinen Tal, kaum 4 Kilometer von dem Punkt entfernt, wo wir mit dem Schiff angelegt hatten, suchten wir daher einen von allen Seiten gegen Wind geschützten Platz für unser Winterquartier aus. Bereits am nächsten Tage begannen wir mit dem Abladen des Schiffes. Da waren Materialien für den Hausbau, sowie die Ausrüstung und Vorräte für 9 Mann auf mehrere Jahre. Wir teilten uns in zwei Gruppen, die Schiffsgruppe und die Landgruppe. Erstere bestand aus dem Befehlshaber des Schiffes, Kapitän Nilsen, und den 9 Mann, welche an Bord bleiben sollten, um die „Fram" aus dem Eise und nach Buenos Aires zu bringen. Die andere Gruppe wurde von uns gebildet, die wir das Winterquartier zu beziehen hatten und nach dem Süden marschieren sollten. Die Schiffsgruppe hatte alles vom Schiff auf das Eis abzuladen. Dort übernahm es die Landgruppe und brachte es an die Stelle, wo wir unser Haus bauen wollten. Anfänglich kam uns die Arbeit etwas ungewohnt vor, da wir auf der langen Seereise außer Übung gekommen waren. Aber lange dauerte es nicht, bis wir alle gut geschult waren und dann ging der Transport vom Schiff zu der Baustelle unserer Heimat, dem Framheim, mit großer Schnelligkeit; das Haus wurde täglich etwas größer.

Als alle Materialien für die Hütte zur Stelle waren, begannen unsere geschickten Zimmerleute, Olav Bjaaland und Jörgen Stubberud, mit dem Bau. Es war ein fertiges Haus, welches wir mitgebracht hatten; es war also weiter nichts zu tun, als die einzelnen numerierten Teile zusammenzusetzen. Damit das Haus allen Stürmen trotzen könnte, die wir erwarteten, wurde eine 4 Fuß unter der Oberfläche der Barrière gelegene Plattform ausgegraben.

Am 28. Januar, 14 Tage nach unserer Ankunft, stand das Haus fertig da und die Vorräte befanden sich an Land. Eine Riesenarbeit war vollbracht; alles schien eine gute Vorbedeutung für die Zukunft zu haben. Aber es war keine Zeit zu verlieren; wir hatten die Pflicht, jeden Augenblick auszunutzen.

Die Landpartei war inzwischen in zwei Abteilungen geteilt worden, von denen die eine die noch fehlenden Vorräte, Ausrüstungs-Gegenstände und dergleichen vom Schiff zu holen hatte; die andere sollte einen Ausflug in südlicher Richtung vorbereiten mit der Aufgabe, die nächste Umgebung zu erforschen und ein Depôt zu errichten.

Am 10. Februar marschierte diese letztere Gruppe ab. Wir waren 4 Mann, 18 Hunde und 3 mit Vorräten voll beladene Schlitten. Lebhaft ist jener Morgen mir noch in Erinnerung, als wir gegen Süden vorrückten.

Digitized by Google

Es war ruhiges Wetter, der Himmel nur wenig bewölkt. Vor uns lag die große, unendliche Schneeebene, hinter uns die Walfisch-Bucht mit ihren vorspringenden Eiskaps und am Eingang zu derselben unser liebes Schiff, die „Fram". An Bord wurde die Flagge gehißt; es war ein letzter Gruß unserer an Bord gebliebenen Kameraden. Niemand wußte, ob und wann wir uns je wiedersehen würden. Höchst wahrscheinlich waren die Kameraden bei unserer Rückkehr schon fort; dann würde wohl ein Jahr vergehen, ehe wir sie wiedersehen konnten. Noch einen Blick zurück, noch einen Scheidegruß und dann — vorwärts. Unser erster Vormarsch auf der Barrière war voll Aufregung und Spannung für uns. Es traten so viele Fragen an uns heran: Wie wird sich die Gegend gestalten, die wir zu passieren hatten? Wie wird es mit dem Schlitten gehen? War unsere Ausrüstung den Verhältnissen entsprechend? Hatten wir die richtige Zugkraft? Wenn wir unsere Aufgabe lösen sollten, so mußte alles vom Besten sein. Unsere Ausrüstung war wesentlich verschieden von der unserer englischen Konkurrenten. Wir setzten alle unsere Hoffnung auf die Eskimohunde und die Skies, während die Engländer als Resultat ihrer eigenen Erfahrungen sowohl die Hunde als die Skies fortgelassen hatten, dagegen mit Motorschlitten und Ponnies sehr gut versehen waren.

Wir kamen auf der glatten, weißen Schneeebene schnell vorwärts. Am 14. erreichten wir den 80. Grad südlicher Breite; wir hatten demnach 100 Kilometer zurückgelegt und errichteten dort ein Depôt, welches hauptsächlich aus Vorräten bestand, die wir für unseren Hauptvormarsch nach dem Süden im nächsten Frühjahr verwenden wollten. Diese Vorräte wogen 600 Kilogramm. Zum Rückwege gebrauchten wir 2 Tage; am ersten gingen wir 65 Kilometer, am zweiten 92 Kilometer. Als wir auf der Station ankamen, war die „Fram" schon fort. Die Bucht war einsam und verlassen; nur Seehunde und Pinguine hatten von dem Ort Besitz ergriffen.

Dieser erste, wenn auch kurze Ausmarsch nach dem Süden war von großer Bedeutung für uns. Wir wußten nun sicher, daß unsere Ausrüstung und unsere Zugkraft sich vortrefflich eignete. Bei ihrer Auswahl war kein Irrtum begangen worden. Jetzt war es an uns, alles aufs Beste auszunutzen.

Unser Aufenthalt auf der Station war nur von kurzer Dauer. Am 22. waren wir abermals fertig, um Vorräte nach einem südlicheren Depôt zu bringen. Wir hatten die Absicht, dieses neue Depôt so weit als möglich südlich vorzuschieben. Diesmal bestand unsere Expedition aus 8 Mann, 7 Schlitten und 42 Hunden. Nur der Koch blieb auf Framheim zurück.

Am 27. passierten wir auf dem 80. Grad das dort errichtete Depôt, wo alles in bester Ordnung vorgefunden wurde. Am 4. März erreichten wir den 81. Breitengrad und legten dort 525 Kilogramm Vorräte nieder. Von

Digitized by Google

dort kehrten 3 Mann zu der Station zurück, während 5 andere weiter gegen Süden marschierten und am 8. März den 82. Breitengrad erreichten, wo 625 Kilogramm Vorräte deponiert wurden. Dann kehrten wir zurück und waren am 22. wieder zu Hause. Ehe der Winter begann, rückten wir nochmals aus und brachten noch weitere 1100 Kilogramm frisches Salzfleisch und 200 Kilogramm andere Vorräte nach dem Depôt des 80. Breitengrades

Am 11. April kamen wir von diesem Marsche zurück, und damit war unsere ganze Arbeit zur Errichtung von Depôts beendet. Bis zu jenem Datum hatten wir 3050 Kilogramm Vorräte hinausgebracht und diese auf 3 Niederlagen verteilt.

Der Teil der Barrière, über den unser Weg bisher geführt hatte, hat eine durchschnittliche Höhe von 50 Metern und sah wie eine glatte Ebene aus, die wellenförmig, ohne besondere Merkmale, die zur Orientierung dienen könnten, sich fortsetzte. Gewöhnlich war man der Ansicht, daß auf einer solchen endlosen Hochebene keine Vorräte von Lebensmitteln deponiert werden können, ohne die Gefahr zu laufen, sie zu verlieren. Wenn wir aber die geringste Aussicht haben wollten, unser Ziel zu erreichen, so mußten wir die Depôts errichten und zwar in möglichst großem Maßstabe. Diese Frage wurde eingehend besprochen und wir kamen zu dem Schluß, daß wir es mit Zeichen versuchen wollten, die seitlich von unserer Marschroute aufgestellt werden sollten, nicht längs derselben, wie es gewöhnlich geschieht. Wir stellten also eine Reihe von Merkzeichen rechtwinklig zu unserer Marschroute auf, das heißt in ostwestlicher Richtung mit den Depôts als Zentrum. Für jedes der 3 Depôts wurden, 9 Kilometer (5 Meilen) von jeder Seite derselben entfernt, in dieser Weise Merkzeichen angebracht und zwischen denselben auf jeden Kilometer zwei Flaggen. Außerdem wurden alle Flaggen in einer Weise bezeichnet, daß wir, wo wir sie auch trafen, sofort wissen konnten, in welcher Richtung das Depôt sich befand und wie weit wir davon entfernt waren. Diese Vorkehrung erwies sich als durchaus zuverlässig; sogar im dichten Nebel konnten wir unsere Depôts finden. Unsere Kompasse und Entfernungsmesser wurden auf der Station geprüft; wir wußten, daß wir uns auf sie verlassen konnten.

Durch unsere Ausmärsche nach den Depôts hatten wir viel gewonnen. Nicht allein, daß wir große Mengen Vorräte gegen Süden vorschoben; wir hatten auch reiche Erfahrungen gemacht; das war noch mehr wert und sollte uns bei unserem schließlichen Vormarsch nach dem Pol zu Nutzen kommen. Die niedrigste Temperatur, die wir auf diesen Depôtmärschen beobachtet hatten, war 50° Celsius unter Null. Wenn man bedenkt, daß es noch Sommer war, als wir diese Temperatur maßen, so war diese Tatsache eine ernste Warnung für uns, unsere Ausrüstung in gutem Stande zu halten. Wir hatten auch eingesehen, daß unsere handfesten, schweren

Digitized by Google

Schlitten zu plump waren und daß sie ohne Gefahr bedeutend leichter gemacht werden könnten. Auch mit dem größten Teil unserer sonstigen Ausrüstungsstücke konnte das gleiche geschehen.

Einige weitere Tage, ehe die Sonne verschwand, verwendeten wir auf die Seehundjagd. Das Gesamtgewicht der getöteten Seehunde betrug 60 000 Kilogramm. Wir hatten also reichlich Lebensmittel sowohl für uns selbst als für unsere 115 Hunde.

Unsere nächste Aufgabe war, unseren Hunden ein Schutzdach zu geben. Wir hatten 10 große Zelte mitgebracht, worin 16 Mann bequem Platz fanden. Diese wurden auf der Eisbarrière aufgeschlagen, dann der Schnee auf dem Boden im Innern 2 Meter tief ausgegraben, so daß jede dieser Hundehütten 6 Meter hoch war. Der Durchmesser einer solchen Hundehütte betrug auf dem Boden 5 Meter. Der Grund, weshalb wir diese Hütten so geräumig machten, war, sie so luftig wie möglich zu machen, um dadurch dem Frost vorzubeugen, welcher so schädlich auf die Hunde einwirkt. Und dieser Zweck wurde erreicht, denn sogar in der strengsten Winterzeit wurde kein Erfrieren konstatiert. Die Zelte waren stets mollig und warm. In jedem derselben befanden sich 12 Hunde; jeder von uns hatte für sein Koppel Hunde zu sorgen.

Nachdem wir so für unsere Hunde gesorgt hatten, konnten wir auch an uns selbst denken. Mutter Natur hatte uns eine hilfreiche Hand gereicht, und wir griffen schnell zu, Nutzen daraus zu ziehen. Schon im Monat April war das Haus ganz mit Schnee bedeckt. In diesem neu angetriebenen Schnee wurden Höhlen in direkter Verbindung mit der Hütte gegraben. So konnten wir über große weite Räume verfügen, ohne daß wir Baumaterialien zu kaufen oder zu holen brauchten. Da waren Werkstätten, eine Schmiede, ein Raum zum Nähen, einer zum Packen, einer für Kohlen, Holz und Öl, einer zum gewöhnlichen Baden und einer für das Dampfbad. Jetzt mochte der Winter so kalt und stürmisch werden, wie er wollte. Uns würde er nichts anhaben können.

Am 21. April verschwand die Sonne und es begann die längste Nacht, die jemals von Menschen in der antarktischen Zone verlebt worden ist. Wir brauchten sie nicht zu fürchten, denn wir waren für Jahre hinaus mit Vorräten versorgt, besaßen ein molliges, gut ventiliertes, gut gelegenes und geschütztes Haus. Denken Sie sich dazu unseren prächtigen Baderaum, wo wir regelmäßig jede Woche unser Bad nehmen konnten. Es war tatsächlich das reinste Sanatorium.

Sobald alle diese Einrichtungen fertig waren, begannen wir mit den Vorbereitungen für den im nächsten Frühjahr vorzunehmenden Hauptmarsch. Wir mußten unsere Ausrüstungsgegenstände verbessern und erleichtern. Alle unsere Schlitten verwarfen wir, denn sie waren zu plump

Digitized by Google

und zu schwer für die glatte Oberfläche der Eisbarrière. Ein solcher Schlitten wog 75 Kilogramm. Unser Ski- und Schlittenmacher Bjaaland beschäftigte sich mit den Schlitten und besorgte alles, was notwendig war. Als der Frühling kam, hatte er allein eine ganz neue Schlittenausrüstung hergestellt. Diese Schlitten wogen nur den dritten Teil der alten. In gleicher Weise gelang es uns, auch das Gewicht aller übrigen Ausrüstungsgegenstände zu verringern. Von der größten Wichtigkeit war die Verpackung der Mundvorräte, die wir für den Marsch mitnehmen wollten. Diese Arbeit besorgte Kapitän Johansen im Laufe des Winters. Sie mußte sehr sorgfältig und mit großer Aufmerksamkeit ausgeführt werden. Von den 42 000 Stück hartem Brot, die zu verpacken waren, mußte jedes einzelne in die Hand genommen werden, ehe der richtige Platz dafür gefunden wurde. In dieser Weise verlief der Winter schnell und angenehm. Jeder von uns hatte die ganze Zeit vollauf zu tun. Unser Haus war warm, trocken, hell und luftig. Kein Wunder, daß wir uns alle der besten Gesundheit erfreuten. Wir hatten keinen Arzt und brauchten auch keinen.

Meteorologische Beobachtungen wurden die ganze Zeit über angestellt. Die Resultate waren überraschend. Wir hatten geglaubt, daß wir unangenehmes, stürmisches Wetter haben würden; aber es kam anders als wir erwartet hatten. Während des ganzen Jahres unseres Aufenthaltes auf der Station erlebten wir nur zwei mäßige Stürme. Sonst wehten ruhige leichte Brisen, meistens aus östlicher Richtung. Der Luftdruck war vorherrschend sehr niedrig, blieb aber konstant. Die Temperatur sank bedeutend, und ich halte es für wahrscheinlich, daß die mittlere Jahrestemperatur, welche wir beobachteten, — 26 Grad unter Null, — die niedrigste mittlere Temperatur ist, die jemals festgestellt worden ist. In 5 Monaten des Jahres hatten wir Temperaturen mit größerer Kälte als 50 Grad unter Null zu verzeichenen. Am 23. August wurde die niedrigste Temperatur gemessen, nämlich 59° unter Null. Das dem Nordlicht entsprechende Südlicht (Aurora Australis) wurde sehr häufig und in allen Richtungen und Formen gesehen. Es wechselte äußerst lebhaft, war aber nicht sehr intensiv. Einige Ausnahmen gab es allerdings.

Am 24. August zeigte sich die Sonne zum ersten Male wieder. Der Winter hatte sein Ende erreicht.

Schon einige Tage vorher hatten wir alles in bester Ordnung und als die Sonne über die Barrière kam, war alles zum Aufbruch bereit. Die Hunde befanden sich in ausgezeichnetem Zustande.

Von jetzt ab beobachteten wir täglich die Temperatur mit großem Interesse; denn so lange das Quecksilber im Thermometer unter 50° blieb, war an einen Aufbruch zum Vormarsch nicht zu denken. In den ersten Tagen des September waren alle Anzeichen vorhanden, daß die Queck-

Digitized by Google

silbersäule steigen würde. Wir beschlossen daher, so bald als möglich uns auf den Marsch zu begeben. Am 8. September hatten wir eine Temperatur von 30° unter Null. Sofort brachen wir auf; aber dieser Marsch sollte nicht von langer Dauer sein. Schon am nächsten Tage begann die Temperatur stark zu sinken und einige Tage später hatten wir 55° unter Null. Wir menschlichen Wesen hätten es auf dem Marsch bei solcher Temperatur wohl einige Zeit ausgehalten, denn wir waren durch unsere Kleidung gegen die Kälte geschützt; aber die Tiere hätten die Temperatur nicht lange ertragen können. Wir waren daher froh, als wir den 80. Breitengrad erreichten. Dort angekommen legten wir alle Vorräte und Ausrüstungsgegenstände in dem dort früher errichteten Depôt nieder und kehrten nach Framheim zurück.

Jetzt kam eine Zeit, in der das Wetter sehr veränderlich war, die Übergangsperiode vom Winter zum Sommer; wir wußten niemals, was für Wetter der nächste Tag uns bringen würde. Einige vom letzten Marsch mitgebrachte Frostbeulen zwangen uns, solange zu warten, bis wir gewiß wußten, daß der Frühling wirklich gekommen war. Am 24. September beobachteten wir endlich das sichere Zeichen, daß der Frühling da war: die Seehunde begannen auf das Eis zu klettern. Dieses Anzeichen wurde mit Freude begrüßt, nicht minder aber das frische Seehundfleisch, welches Bjaaland am selben Tage brachte. Auch die Hunde wußten den Frühlingsanfang zu schätzen. Sie waren auf frisches Seehundfleisch ordentlich versessen. Am 29. zeigte sich ein anderes noch deutlicheres Frühlingszeichen: es kam nämlich ein Zug antarktischer Petrellen angeflogen. Neugierig umkreisten sie unser Haus zur Freude aller, nicht allein unser selbst, sondern auch der Hunde. Diese wurden ganz wild vor Freude und Aufregung, liefen hinter den Vögeln her und rechneten wohl schon auf einen delikaten Braten. Die dummen Hunde, ihre Jagd endigte mit einem wilden Kampf unter einander.

Endlich am 20. Oktober war das Wetter so beständig geworden, daß wir aufbrechen konnten. Den ursprünglichen Plan, welcher darin bestand, daß wir alle südwärts marschieren sollten, hatten wir inzwischen geändert. Wir sahen ein, daß wir ohne jegliche Gefahr in zwei Gruppen den Marsch antreten könnten und in der Weise viel mehr ausrichten würden. Wir hatten uns dahin verständigt, daß 3 Mann nach Osten in der Richtung auf König Eduards-Land gehen und dieses erforschen sollten; die übrigen 5 Mann hatten den Hauptplan durchzuführen: das Vordringen nach dem Südpol.

Der 20. Oktober war ein schöner Tag. Es herrschte klares, mildes Wetter. Die Temperatur betrug 1° über Null. Unsere Schlitten waren leicht und wir konnten flott vorwärts marschieren. Unsere Hunde brauchten

Digitized by Google

wir nicht anzutreiben; sie waren von selbst eifrig genug. Wir waren 5 Mann und 52 Hunde mit 4 Schlitten. Mit den in unseren 3 Depôts am 80., 81. und 82. Breitengrad vorhandenen Vorräten hatten wir Lebensmittel genug für 120 Tage.

Zwei Tage nach unserem Abmarsch wäre uns beinahe ein ernster Unfall zugestoßen, indem Bjaalands Schlitten in eine der vielen Eisspalten fiel. Im letzten Augenblick konnten wir glücklicherweise Bjaaland zu Hilfe kommen; wären wir noch einen Moment später gekommen, so würde der Schlitten mit seinen 13 Hunden in der anscheinend unergründlichen Tiefe der Eisspalte verschwunden sein.

Am 4. Marschtage langten wir bei unserem unter dem 80. Breitengrad befindlichen Depot an. Dort blieben wir zwei Tage und gaben unseren Hunden so viel frisches Seehundfleisch, wie sie fressen mochten. Zwischen dem 80. und 81. Breitengrad ist die Barrière auf dem von uns verfolgten Wege eben und schön mit Ausnahme einiger niedriger Wellen; verborgene gefahrvolle Stellen gab es dort nicht. Ganz anderer Art ist die Gegend zwischen dem 81. und 82. Breitengrad. Während der ersten 30 Kilometer befanden wir uns in einem wahren Labyrinth von Eisspalten, so daß es mit großer Gefahr verbunden war dort durchzukommen. An vielen Stellen sah man gähnende Abgründe, weil große Stücke der Oberfläche abgebröckelt waren; die Oberfläche zeigte sich daher sehr unsicher. Wir haben diese Strecke vier Mal passiert. Bei den ersten drei Malen herrschte so starker Nebel, daß wir nur die wenige Fuß vor uns liegenden Dinge erkennen konnten. Erst bei dem vierten Mal hatten wir klares Wetter. Da konnten wir denn erst deutlich übersehen, welchen großen Schwierigkeiten wir ausgesetzt gewesen waren.

Am 5. November erreichten wir das Depôt am 82. Breitengrad und fanden dort alles in Ordnung. Zum letzten Male konnten unsere Hunde hier gut ausruhen und sich reichlich sattfressen. Und sie taten es gründlich während der zwei Tage Rast. Schon vom 80. Breitengrad ab errichteten wir Schneewegweiser, die uns auf dem Rückwege als Merkzeichen dienen sollten. Im ganzen errichteten wir 150 solcher Wegweiser und zu jedem derselben wurden 60 Schneeblöcke gebraucht. Es mußten also 9000 Schneeblöcke zu dieser Arbeit aus dem Schnee herausgeschnitten werden. Diese Merkzeichen entsprachen ganz unseren Erwartungen, denn sie ermöglichten es uns, zurück genau denselben Weg einzuschlagen, den wir gekommen waren.

Südlich vom 82. Breitengrade war die Barrière womöglich noch ebener als weiter nördlich; wir kamen daher ziemlich rasch vorwärts. An jedem ganzen Breitengrade, den wir auf unserem Vormarsch nach Süden erreichten, errichteten wir ein Depôt. Damit liefen wir unzweifelhaft eine Gefahr,

Digitized by Google

denn es blieb keine Zeit, kreuzweise Merkzeichen aufzustellen. Wir mußten uns also mit den Schneewegweisern begnügen und auf ihre Zuverlässigkeit bauen. Andererseits wurden unsere Schlitten um so viel leichter, so daß es den Hunden niemals schwer fiel, sie zu ziehen. Am 83. Breitengrad angelangt, sichteten wir in südwestlicher Richtung Land. Es konnte dies nur das Süd-Victoria-Land sein, wahrscheinlich eine Fortsetzung der Bergkette, welche in südöstlicher Richtung läuft und auf Shackletons Karte verzeichnet ist.

Jetzt änderte sich die Landschaft von Tag zu Tag immer mehr: ein Berg nach dem anderen tauchte auf, einer stets höher als der andere, im Durchschnitt von 3000 bis 5000 Metern Höhe; die Gratbildung war eine scharfe, die Spitzen glichen Nadeln. Ich habe niemals eine schönere, wildere und imposantere Landschaft gesehen. Hier erhob sich ein in die Wolken ragender Gipfel in düsteren kalten Umrissen, dort sah man Schneefelder und Gletscher in einem fürchterlichen Chaos durcheinander. Am 11. November sichteten wir Land in südlicher Richtung und konnten bald feststellen, daß eine ungefähr unter dem 86. Breitengrad (und dem 163. Längengrade) liegende Bergkette in östlicher und nordöstlicher Richtung das Süd-Victoria-Land durchquert. Diese Bergkette ist bedeutend niedriger, als die mächtigen Gebirge des übrigen Süd-Victoria-Landes. Gipfel von 600—1300 Meter waren die höchsten. Wir konnten die Bergkette unter dem 84. Breitengrad sehen, wo sie am Horizont verschwand.

Am 17. gelangten wir an die Stelle, wo die Eisbarrière aufhört und das Land beginnt. Von unserem Winterquartier aus waren wir bisher in direkt südlicher Richtung vorgegangen. Wir befanden uns auf 85° 7′ südlicher Breite und 165° westlicher Länge. Die Stelle, wo wir von der Eisbarrière auf das Festland kamen, bot keine großen Hindernisse. Man kommt über einige ausgedehnte wellenförmige Strecken, die hier und dort von Eisspalten unterbrochen werden. Nichts konnte unseren Vormarsch hindern. Unser Plan war, von Framheim direkt südlich zu gehen und von dieser Richtung nicht abzuweichen, wenn wir nicht durch Hindernisse, welche die Natur uns in den Weg stellte, dazu gezwungen würden. Gelang unser Plan, so würde es uns vergönnt sein, vollständig unbekannte Gegenden zu erforschen und damit eine wertvolle geographische Arbeit auszuführen.

Der nächste, in gerade südlicher Richtung liegende Aufstieg in das Bergland befand sich zwischen den hohen Gipfeln des Süd-Victoria-Landes. Anscheinend erwarteten uns hier keine großen Schwierigkeiten. Allerdings würden wir wahrscheinlich einen weniger steilen Aufstieg gefunden haben, wenn wir nach der eben erwähnten, neu entdeckten Bergkette hinüber gegangen wären. Aber da wir an dem Grundsatz festhielten, daß der direkte Vormarsch gegen Süden der kürzeste Weg zum Ziele sei, mußten wir die Folgen tragen.

Digitized by Google

An dieser Stelle errichteten wir unser Hauptdepôt und hinterließen dort Vorrat für 30 Tage. Auf unseren 4 Schlitten nahmen wir Lebensmittel für 60 Tage mit. Und jetzt begannen wir den Aufstieg auf das Hochplateau. Der erste Teil des Weges führte uns über schneebedeckte Berghänge, die an mehreren Stellen recht steil waren, aber nicht in dem Grade, daß sie jemand von uns gehindert hätten, den eignen Schlitten bergauf zu bringen. Weiter oben trafen wir einige nicht breite, aber sehr steile Gletscher. Tatsächlich waren diese so steil, daß wir 20 Hunde vor jeden Schlitten spannen mußten. Später wurden die Gletscher häufiger und sie lagen auf so steilen Abhängen, daß wir die größte Mühe hatten, sie auf unseren Skies zu erklimmen. In der ersten Nacht schlugen wir unser Lager an einer Stelle auf, die 650 Meter über dem Meeresspiegel liegt. Am zweiten Tage kletterten wir weiter bergauf, hauptsächlich über einige kleine Gletscher hinweg. Unser nächstes Nachtlager befand sich 1250 Meter über dem Meeresspiegel.

Am dritten Tage machten wir leider die unangenehme Entdeckung, daß wir etwa 650 Meter wieder bergab steigen mußten, denn zwischen uns und den höheren, weiter südlich gelegenen Bergen war ein großer Gletscher, der in ostwestlicher Richtung verlief. Daran war nun nichts zu ändern. Die Expedition bewegte sich daher mit möglichster Eile bergab, und wir waren in unglaublich kurzer Zeit unten auf dem Gletscher, dem „Axel Heiberg-Gletscher". In der jetzt anbrechenden Nacht befand sich unser Lager etwa 950 Meter über dem Meeresspiegel. Am folgenden Tage begann das längste Bergsteigen; wir waren genötigt, dem Axel Heiberg-Gletscher zu folgen. Auf diesem waren an einigen Stellen Eisblöcke angehäuft, so daß die Oberfläche hügelig und durch Spalten zerrissen war. Wir mußten daher Umwege machen, um die breiten Spalten zu vermeiden, die sich nach unten zu großen Becken erweiterten. Die letzteren waren allerdings mit Schnee angefüllt; der Gletscher hatte anscheinend schon vor langer Zeit jede Bewegung eingestellt. Die größte Vorsicht bei unserem Fortschreiten war geboten, denn wir hatten keine Ahnung davon, wie dick oder dünn die deckende Schicht war. Unser Lager wurde für diese Nacht in einer äußerst pittoresken Umgebung aufgeschlagen, in einer Höhe von etwa 1600 Meter über dem Meeresspiegel. Der Gletscher wurde hier durch die beiden 5000 Meter hohen Berge „Fritjof Nansen" und „Don Pedro Christophersen" eingeengt.

Gegen Westen hin weiter unten am Ende des Gletschers erhebt sich der Berg „Ole Engelstad", der eine Höhe von etwa 4000 Metern erreicht. An dieser verhältnismäßig engen Stelle war der Gletscher sehr hügelig und von vielen tiefen Spalten zerrissen, so daß wir oft befürchteten, nicht weiter vorwärts kommen zu können. Am folgenden Tage erreichten wir ein leicht geneigtes Plateau, von dem wir annahmen, daß es dasselbe sei, welches

Digitized by Google

Shackleton beschreibt. Unsere Hunde brachten an diesem Tage eine Leistung zustande, die so einzig in ihrer Art war, daß sie an dieser Stelle unbedingt eine rühmende Erwähnung finden muß. Nachdem sie schon an den vorhergehenden Tagen eine anstrengende Arbeit geleistet hatten, legten sie an diesem Tage 31 Kilometer zurück und überwanden eine Steigung von 1750 Metern. Wir kampierten in der folgenden Nacht an einem Punkt, der 3300 Meter über dem Meeresspiegel lag. Jetzt war die Zeit gekommen, wo wir uns genötigt sahen, einige unserer Hunde zu schlachten. 24 unserer ausdauernden Gefährten mußten ihr Leben lassen. Der Platz, wo dies geschah, wurde die „Schlächterei" getauft. Wegen schlechten Wetters mußten wir dort 4 Tage bleiben. Während dieses Aufenthalts gab es für uns und die Tiere nichts anderes als Hundefleisch. Als wir endlich am 26. November wieder aufbrechen konnten, blieben nur noch 10 geschlachtete Hunde übrig, die wir als Lebensmittel-Depôt am Lagerplatz hinterließen; etwas frisches Fleisch würde uns auf dem Rückwege eine willkommene Abwechselung sein. Während der nächsten Tage hatten wir stürmisches Wetter und dichtes Schneetreiben, so daß wir von der Umgegend nichts sehen konnten. Soviel konnten wir allerdings gewahr werden, daß wir schnell abwärts gingen. Einen Augenblick, als das Wetter für kurze Zeit besser war, sahen wir hohe Berge direkt gegen Osten. In dem dichten Schneetreiben am 28. Novemver kamen wir dicht an zwei, in nordsüdlicher Richtung liegenden, eigenartig gestalteten Bergen vorbei; es waren die einzigen, die wir auf unserer rechten Seiten sehen konnten. Diese „Helland-Hansen-Berge" waren ganz mit Schnee bedeckt und hatten eine Höhe von 2800 Metern. Später wurden sie zu einem ausgezeichneten Merkzeichen für uns. Am nächsten Tage teilten sich die Wolken und die Sonne brach hervor. Da kam es uns vor, als ob wir in ein ganz neues Land versetzt worden seien. In unserer Marschrichtung erhob sich ein großer Gletscher, und östlich von demselben befand sich eine von Südost nach Nordwest laufende Bergkette. Gegen Westen lag undurchdringlicher Nebel über dem Gletscher und verbarg selbst die allernächste Umgebung. Eine Messung mit dem Hypsometer ergab 2500 Meter für den am Fuße des „Teufels-Gletschers" gelegenen Punkt. Wir waren also von der „Schlächterei" 800 Meter bergab gegangen. Das war keine angenehme Entdeckung, denn wir mußten zweifelsohne ebenso viel, ja wahrscheinlich noch mehr, wieder bergauf steigen. Wir deponierten hier Lebensmittel für 6 Tage und setzten unseren Marsch fort. Von dem Lager aus, das wir in der Nacht bezogen, hatten wir eine prächtige Aussicht auf die östliche Bergkette. Dort erblickten wir einen so wunderbar gestalteten Berg, wie ich noch nie einen gesehen habe. Der Berg war 3750 Meter hoch, seine Spitzen rund herum mit einem Gletscher bedeckt. Es sah aus, als ob die Natur in einem Anfall von Ärger scharf-

Digitized by Google

kantige Eisblöcke auf den Berg hätte fallen lassen. Derselbe wurde „Helmer Hansen-Berg" getauft und ist unser bestes Merkzeichen geworden. Und dort sahen wir auch die „Oscar Wisting-Berge", die „Olav Bjaaland-Berge", die „Sverre Hassel-Berge", welche in den Strahlen der Mitternachtssonne dunkel und rot glitzerten und einen weißen und blauen Widerschein von sich gaben. In der Ferne tauchte das romantische Bergland auf, es sah gewaltig hoch aus, wenn man es durch die dichten Wolken und Nebelmassen betrachtete, die von Zeit zu Zeit darüber hinzogen und gelegentlich unseren Augen die mächtigen Gipfel und die abgebrochenen Gletscher zeigten. Zum ersten Male erblickten wir dort den „Thorvald Nilsen-Berg", dessen Höhe 5000 Meter beträgt.

Drei Tage gebrauchten wir, um den Teufels-Gletscher zu ersteigen. Am 1. Dezember hatten wir diesen von Eisspalten und bodenlosen Abgründen durchbrochenen Gletscher hinter uns und befanden uns jetzt 2850 Meter über dem Meeresspiegel. Vor uns lag ein geneigtes, mit Blöcken übersätes Eisplateau, welches in dem Nebel und Schneetreiben wie ein zugefrorener See aussah. Der Marsch über des „Teufels Tanzboden", wie wir das Plateau nannten, war nicht gerade angenehm. Südoststürme und Schneegestöber kamen täglich vor, dann konnten wir nichts, absolut nichts sehen. Der Untergrund des Bodens, auf dem wir marschierten, war hohl und es klang, als ob wir über leere Fässer gingen. Wir durchquerten diese unangenehme und häßliche Gegend so schnell, als es nur möglich war bei der großen Vorsicht, die wir anwenden mußten, denn die ganze Zeit dachten wir an die wenig erfreuliche Möglichkeit, daß wir einsinken könnten.

Am 6. Dezember erreichten wir den höchsten Punkt — nach den Messungen mit dem Hypsometer 3360 Meter über dem Meeresspiegel. Von dort ab war die Inlandhochebene vollkommen flach; das Plateau blieb gleichmäßig hoch. Unter 88° 23′ südlicher Breite hatten wir den Ort erreicht, welcher Shackletons weitestes südliches Vordringen bezeichnete. Wir schlugen unser Nachtlager unter 88° 25′ auf und errichteten dort unser letztes — zehntes — Lebensmitteldepôt, in dem wir 100 Kilogramm Vorräte zurückließen. Jetzt führte uns der Weg allmählich bergab. Der Boden befand sich in vorzüglichem Zustande, durchaus flach, ohne jeden Hügel, kein wellenförmiges Gelände oder sonstige Hindernisse. Wir kamen mit unseren Schlitten in idealer Weise vorwärts; das Wetter war herrlich; wir legten täglich 28 Kilometer zurück. Nichts hätte uns daran gehindert, die Tagesmärsche erheblich zu verlängern, aber wir hatten Zeit genug und hinreichende Lebensmittel; auch hielten wir es für klüger unsere Hunde zu schonen und sie nicht mehr als nötig anzustrengen. Ohne irgend einen Zwischenfall erreichten wir am 11. Dezember den 89. Breitengrad. Es schien, als ob wir in eine Gegend gekommen wären, wo immer schönes

Digitized by Google

Wetter ist. Das sicherste Zeichen dafür, daß dort eine konstant ruhige Witterung herrscht, war die völlige Ebenheit des Bodens. Wir konnten einen Zeltpfahl 2 Meter tief in den Schnee stecken, ohne irgendwie auf Widerstand zu stoßen. Dies bewies deutlich genug, daß der Schnee bei gleichmäßigem Wetter gefallen war; es mußte Windstille geherrscht oder höchstens eine leichte Brise geweht haben. Wäre die Witterung veränderlich gewesen — Windstille mit Böen abwechselnd —, so würden sich Schneeschichten gebildet haben, die von verschiedener Dichtigkeit gewesen wären, was wir bei dem Einführen der Zeltpfähle in den tiefen Schnee sofort herausgefunden haben würden.

Unsere bloßen Berechnungen hatten bisher stets die gleichen Resultate ergeben wie unsere astronomischen Beobachtungen. Während der letzten acht Tage unseres Marsches hatten wir fortwährend Sonnenschein. Jeden Tag hielten wir mittags Rast, um die Meridianhöhe zu messen, und jeden Abend machten wir eine Azimutbeobachtung. Am 13. Dezember ergab die Meridianhöhe 89° 37′, die bloße Berechnung 89° 38′. Unter 88° 25′ konnten wir die letzte gute Azimutbeobachtung machen. Später taugte diese Art von Beobachtungen nichts mehr. Da die letzten Beobachtungen fast dasselbe Resultat ergaben, die Abweichung indessen eine nahezu konstante war, benutzten wir die unter 88° 25′ gemachte Beobachtung. Wir rechneten aus, daß wir unser Ziel am 14. Dezember erreichen würden.

Der 14. Dezember brach an. Mir kam es so vor, als ob wir kürzere Zeit geschlafen hätten, mit größerer Eile unser Frühstück einnahmen und an jenem Morgen früher aufbrachen als an den vorhergehenden Tagen. Wir hatten wie bisher schönes Wetter, herrlichen Sonnenschein und eine sehr schwache Brise. Wir kamen gut vorwärts. Es wurde nicht viel gesprochen. Ich glaube, jeder von uns war mit seinen eigenen Gedanken beschäftigt. Wahrscheinlich beherrschte uns alle nur e i n Gedanke, der uns veranlaßte, nach Süden hin auszuspähen und unsere Blicke über die endlose Hochebene schweifen zu lassen. Waren wir die ersten, oder — — — ?

Die berechnete Entfernung war zurückgelegt, das Ziel erreicht. Ruhig und still dehnte sich das mächtige Plateau vor uns aus, keines Menschen Auge hatte es je gesehen, keines Menschen Fuß es jemals betreten. In keiner Richtung war irgend ein Zeichen zu sehen. Ohne Zweifel war es ein feierlicher Augenblick, als wir alle, jeder mit einer Hand die Flaggenstange umfassend, die Flagge unseres Vaterlandes auf dem geographischen Südpol, auf „König Haakon des Siebenten-Plateau“ hißten.

Während der Nacht — wie sie unsere Uhren anzeigte — umgingen drei Mann unser Lager in einem Kreise, dessen Halbmesser eine Länge von 10 Meilen hatte, und setzten Merksteine, während die übrigen zwei

Digitized by Google

Mann im Zelt blieben und jede Stunde astronomische Beobachtungen nach der Sonne machten. Diese ergaben 89° 55′ südlicher Breite. Mit diesem Resultat hätten wir sehr wohl zufrieden sein können, aber wir hatten Zeit im Überfluß, und das Wetter war schön. Weshalb sollten wir also nicht versuchen, unsere Beobachtungen am Pole selbst zu machen? Am 16. verlegten wir daher unser Zelt die fehlenden 5 Meilen (9 Kilometer) weiter südlich und kampierten dort. Wir richteten alles so behaglich und gemütlich wie möglich ein, um eine Reihe von Beobachtungen während der 24 Tagesstunden zu machen. Die Höhen wurden jede Stunde von vier Mann mit Sextant und künstlichem Horizont gemessen. Diese Beobachtungen werden an der Universität zu Kristiania ausgerechnet werden. Dieses Zeltlager diente uns als Mittelpunkt für einen Kreis, den wir mit einem Radius von 4½ Meilen (8·3 Kilometer) zogen, und es wurden Merksteine gesetzt. Ein kleines Zelt, welches wir mitgebracht hatten, um damit den Südpol zu bezeichnen, wurde dort aufgeschlagen und die norwegische Flagge mit dem Wimpel der „Fram" über demselben gehißt. Dieses norwegische Heim erhielt den Namen „Polheim". Nach den dort beobachteten Witterungsverhältnissen zu urteilen, kann dieses Zelt noch viele Jahre dort stehen. In demselben hinterließen wir einen an Seine Majestät König Haakon den Siebenten gerichteten Brief, in welchem mitgeteilt wird, was wir ausgerichtet haben. Der nächste Mann, welcher dorthin kommt, wird den Brief mitnehmen und für dessen Ablieferung Sorge tragen. Außerdem ließen wir dort einige Kleidungsstücke, einen Sextant, einen künstlichen Horizont und ein Hypsometer zurück.

Am 17. Dezember waren wir fertig, um den Rückweg anzutreten. Auf dem Vormarsch hatten wir nach Messungen mit dem Odometer 1390 Kilometer zurückgelegt, unsere Tagesmärsche waren demnach durchschnittlich 13 Meilen (24 Kilometer) gewesen. Als wir den Pol verließen, hatten wir zwei Schlitten und 17 Hunde. Jetzt hatten wir die große Freude, unsere täglichen Rationen vergrößern zu können, was früheren Expeditionen nicht möglich gewesen war, denn alle waren im Gegenteil genötigt, kleinere Rationen zu geben, und zwar schon von einem früheren Zeitpunkt ab. Auch für die Hunde wurden die Rationen vergrößert, und von Zeit zu Zeit erhielten sie einen ihrer Kameraden als Extrafutter. Das frische Fleisch machte die Hunde wieder lebhafter und trug ohne Zweifel zu dem guten Resultat der Expedition bei.

Noch einen letzten Blick, ein letztes Lebewohl sandten wir nach Polheim, dann begaben wir uns auf den Marsch.

Noch sehen wir die Flagge, sie weht uns noch zu. Allmählich erscheinen ihre Dimensionen kleiner und schließlich entschwindet sie unseren Augen. Einen letzten Gruß nach dem am Südpol gelegenen Klein-Norwegen. Wir

Digitized by Google

verließen das König Haakon-Plateau, welches im Sonnenschein gebadet dalag, wie wir es auf dem Hinwege gefunden hatten. Die mittlere Temperatur während unseres dortigen Aufenthaltes betrug 13° Celsius unter Null. Man hatte indessen das Gefühl, als ob eine weit mildere Temperatur herrschte.

Ich will meine geehrten Zuhörer nicht mit einer eingehenden Beschreibung der Rückreise ermüden, sondern beschränke mich darauf, nur einige interessante Zwischenfälle zu erwähnen.

Das herrliche Wetter, von dem wir auf dem Rückwege begünstigt wurden, entrollte vor unseren Augen das Bild der mächtigen Bergkette, welche die Fortsetzung der beiden unter dem 86. Breitengrade sich vereinenden Gebirgszüge ist. Die neu entdeckte, in südöstlicher Richtung verlaufende Bergkette ist überall mit 3000 bis 5000 Meter hohen Kuppen bedeckt. Unter dem 88. Breitengrade verschwindet sie am fernen Horizont. Die Gesamtheit der neu entdeckten Gebirgszüge, welche eine Länge von etwa 850 Kilometern haben, wurde „Königin Mauds Bergketten" getauft.

Alle unsere 10 Lebensmitteldepots fanden wir wieder. Die reichen Vorräte, die wir schließlich in Hülle und Fülle hatten, nahmen wir bis zum 80. Breitengrad mit, wo wir sie deponierten. Bereits vom 86. Breitengrad ab brauchten wir die Rationen nicht mehr einzuteilen, sondern jedermann konnte sich nach Herzenslust sattessen.

Nach einer Abwesenheit von 99 Tagen trafen wir am 25. Januar in unserem Winterquartier Framheim wieder ein. Den 1390 Kilometer langen Weg hatten wir also in 39 Tagen zurückgelegt, und zwar ohne uns einen Ruhetag zu gönnen. Unsere Tagesmärsche betrugen mithin durchschnittlich 19,2 Meilen (35,5 Kilometer). Bei unserer Ankunft waren zwei unserer Schlitten in gutem Zustand und 11 Hunde gesund und munter. Nicht ein einziges Mal hatten wir nötig gehabt, den Hunden zu helfen und die Schlitten schieben zu müssen. Unsere Lebensmittel bestanden aus Pemikan, Biskuits, Milch in Pulverform und Schokolade. Große Abwechslung hatten wir also nicht, aber es war eine gesunde und kräftige Nahrung, die den Körper stärkte, und das war natürlich gerade, was wir brauchten. Der beste Beweis dafür war, daß wir uns während der ganzen Zeit wohl gefühlt und wegen der Lebensmittel niemals Beschwerden gehabt hatten, was bei allen längeren Schlittentouren so allgemein vorzukommen pflegt und als ein unfehlbares Zeichen mangelhafter Ernährung angesehen werden muß.

Inzwischen hatte Leutnant Prestrud mit seinen beiden Gefährten im Osten und in der Nähe der Walfisch-Bai vortrefflich gearbeitet. Es war ihnen gelungen, König Eduards-Land zu erreichen, welches Scott entdeckt hatte, und zu bestätigen, was wir gesehen hatten. Es stellte sich

Digitized by Google

heraus, daß die Alexandra-Berge eine gänzlich mit Schnee bedeckte Kette sind, deren Höhe 375 Meter beträgt; sie laufen in südöstlicher Richtung soweit das Auge reicht und werden im Norden von 600 Meter hohen Bergen begrenzt, die von Scott „Nutakar" genannt werden.

Von großem Interesse sind die von dieser Expedition in der Umgegend von Framheim gemachten Forschungen. Die angestellten Beobachtungen ergaben, daß die Walfisch-Bai einen mit Schnee bedeckten Untergrund hat.

Gleichzeitig mit der Arbeit, die wir an Land ausrichteten, wurden an Bord der „Fram" von Kapitän Nilsen und seinen Gefährten wissenschaftliche Beobachtungen angestellt, welche diese Expedition wahrscheinlich zu der wertvollsten von allen macht. Die „Fram" unternahm von Buenos Aires bis zur Küste des afrikanischen Kontinents und zurück eine Fahrt, bei der sie 8000 Seemeilen zurücklegte und während welcher eine Reihe ozeanischer Messungen von vielen Stationen — im ganzen 60 — vorgenommen wurden. Die Länge der Fahrt entsprach einer zweimaligen Reise um die Welt. Die „Fram" hat gefahrvolle Fahrten bestanden, die hohe Anforderungen an die Besatzung stellten. Besonders die Reise aus der Eisregion heraus — im Herbst 1911 — hatte einen sehr ernsten Charakter. An Bord waren im ganzen nicht mehr als 10 Mann. Durch Nacht und Nebel, Stürme und Unwetter, Packeis und zwischen Eisbergen hindurch mußte sich die „Fram" den Weg bahnen.

Man darf wohl behaupten, daß dies eine Tat war, die nur von erfahrenen und mutigen Seeleuten ausgeführt werden kann, und die der ganzen Nation Ehre macht.

Und schließlich gestatten Sie mir die Tatsache zu erwähnen, daß dieselben 10 Mann am 15. Februar 1911 die Flagge ihres Vaterlandes, die norwegische Flagge, an einem südlicheren Punkt der Erde gehißt haben, als es bisher der Besatzung irgendeines anderen Schiffes, dessen Kiel je die Fluten durchschnitt, gelungen ist. Es ist dies ein schöner Rekord in unserem Rekordjahrhundert.

Am weitesten nach Norden — am weitesten nach Süden gelangte unsere gute, alte „Fram".

Meine Reise durch Süd-Amerika im Jahre 1910.*)

Von E. Seler.

(Schluß.)

Die Hauptstadt Boliviens, La Paz, liegt am oberen Ende einer Talfurche, die, sich rasch vertiefend, die östliche Bergkette durchbricht

*) Vortrag, gehalten in der Allgemeinen Sitzung vom 2. März 1912.

Digitized by Google

und ihre Wasser dem großen Rio Beni zuführt. Während oben in der Puna in dieser Jahreszeit alles kahl und vertrocknet ist und nur die dürren Büschel des Kordillerengrases in endloser Einförmigkeit den Boden decken, beginnen in der Talspalte, schon ganz oben, dem Plateaurande benachbart, Kräuter und blühende Stauden sich zu zeigen, unter dem mir eine rotblühende stachlige Loasacee besonders auffiel, und weiter unten decken die Hänge in Fülle die Büsche der prächtigen orangeroten *Mutisia vicioïdes*, das violett blühende *Solanum auratum*, die eleganten Rispen des Pampasgrases und vieles mehr. Der in dieser Jahreszeit strahlend blaue Himmel, die an den dem Norden zugekehrten Hängen kräftig wirkende Sonne lassen einen bald die Kälte, den Staub und die Öde der Puna vergessen. Nur die Wirkungen der Höhe bleiben. Die Hauptstadt La Paz liegt immer noch 3630 m über dem Meer. Europäer, die infolge der Höhe sich unwohl fühlen, helfen sich damit, daß sie weiter unten im Valle de Obrajes wohnen und nur zu den Geschäftsstunden nach La Paz kommen, und daß sie von Zeit zu Zeit ihrem Herzen Ruhe gönnen, indem sie an der Seeküste Aufenthalt nehmen. Die Stadt ist an der linken Talseite aufgebaut. Die eine Hälfte der Straßen zieht horizontal in verschiedenen Höhen parallel zueinander, die anderen steigen, jene rechtwinklig schneidend, steil von oben nach unten hinab. In wohltuendem Gegensatze z. B. zu Buenos Aires ist La Paz noch ganz die alte spanische Kolonialstadt. Die Häuser ebenerdig oder nur mit einem Stockwerke, die Höfe allerdings nur klein, da das ansteigende Terrain keine horizontalen Flächen bot. In Stein gearbeitete Portale und die Holzarchitektur an Erkern und Galerien zeigen eigentümlich schwere barockartige Verzierungen von Blumen- und anderen Mustern.

Die Stadt zählt 80000 Einwohner, davon sind aber der größte Teil Indianer und Mestizen. Dazu wimmelt es auf dem Markte und in den Straßen von Indianern aus den umliegenden Dörfern in ihren Ponchos und mit den wollenen Zipfelmützen. In der Farbe der Ponchos und auch in der der Frauengewänder überwiegt ein leuchtendes Orange, das freilich mit europäischen importierten Farben hergestellt zu sein scheint. Bei den Frauen sieht man noch viel Schmuck. Vor allen Dingen die großen Gewandnadeln (t o p u), die hier zumeist eine Platte von löffelartiger Gestalt haben und mit Gehängen versehen sind, unter denen silberne Fischchen besonders beliebt sind. Im Gegensatze zu den Indianerinnen zeigen sich die Cholas, die Frauen und Mädchen der städtischen Mischbevölkerung, in echter altspanischer Tracht — ein rundes Hütchen, Tuch und Mieder, kurze, abstehende Röcke schwarzer Farbe, die bloßen Füße in niedlichen kleinen Schuhen steckend.

Auf dem Markte sieht man neben den Produkten des einheimischen Ackerbaus Kartoffeln, O c a - Knollen, c h u ñ u — durch abwechselndes

Digitized by Google

Frieren und der Sonne Aussetzen getrocknete, in Dauerform übergeführte Kartoffeln —, neben europäischen Stoffen und Eisenwaren und allerhand Tand eine Menge indianischer Medizinen feilgeboten: Kräuter, Pulver, verschiedene Erden und allerhand Amulette, unter denen uns getrocknete Fötusse von Llama, Schweinen und Schafen besonders auffielen. Sie werden beim Neubau eines Hauses unter die Pfosten eingegraben — ein alter heidnischer Opferbrauch, der hier mit dem bigottesten Christentum sich verträgt. Auch die merkwürdigen, aus weißem Stein geschnitzten Votivplatten fehlten nicht, auf denen Rinder, Llama, Häuser, Ackerstücke und konventionelle Bilder von Geldmünzen abgebildet sind, und die gewissermaßen gefrorene Gebete darstellen.

Auf den Straßen von und zur Stadt ist viel Leben und ein beständiges Hin und Her — wandernde Indianer, Llamaherden, Esel —, Wagen sieht man nur in der Stadt und auf der einen großen Straße, die das Tal abwärts geht, und auch in der Stadt scheint, bei den eigentümlichen Terrainverhältnissen die Verwendung von Wagen übel angebracht. Sie sind mit vier Pferden bespannt, da zwei den Wagen die steilen Straßen nicht hinaufschleppen würden. An der Landstraße sitzen Weiber, die Lebensmittel, Coca-Blätter und Ätzkalk feilbieten. In der fleißigen Hand ruht die Spindel nicht. Eine Frau traf ich, die, hinter ihrem Häufchen von Verkaufsgegenständen hockend, nach der einen Seite eine Webekette gespannt hatte und eifrig webte. An anderen Stellen ist eine Gruppe von Indianern mit dem Zurechtschneiden der Rohre zur Anfertigung der Panflöten (s i c u) beschäftigt, die neben Trommeln das Hauptmusikinstrument bilden. Paarweise werden sie gefertigt, paarweise verkauft, und ein oder mehrere Paare spielen sie. Das ist noch heute allgemein der Brauch, und so sehen wir es auf den altperuanischen Vasenbildern, wo zwei Skelette den Toten zum Tanz aufspielen.

Wir waren nach Bolivien gekommen, um die Monumente von T i a h u a n a c o zu sehen, und nach Tiahuanaco führte man uns dann auch in den ersten Tagen. Der Ort liegt 3900 m hoch in einem im Norden und Süden von Bergen begrenzten Tale, das nach Westen zur Bucht von Umamarca, der südlichsten Ausbuchtung des großen Titikaka-Sees, sich öffnet. Die Eisenbahn, die von Viacha nach dem Hafenorte Huaqui geht, durchzieht dieses Tal. Schon Alphons Stübel hat hervorgehoben, daß der Boden rings um die höheren Flächen, auf denen die alten Bauwerke und die Häuser des heutigen Dorfes Tiahuanaco liegen, alter Seegrund ist, und es ergibt sich aus den Nivellements, daß der Spiegel des Sees ehemals 34,74 m höher war als jetzt. Aus der Lage der zu einer Zeit bebauten und bewohnten Flächen zu dem ehemals vom See eingenommenen Gebiete wollen bolivianische Gelehrte schließen, daß zu der Zeit, als das Volk lebte,

Digitized by Google

das die berühmten Monumente schuf, der See jenes höhere Niveau hatte. Sollte diese Annahme in der Tat zulässig sein, so würde sich daraus manches erklären, was an diesen Monumenten und an dieser alten Kultur überhaupt uns heute noch rätselhaft erscheint, vor allem, daß in jenen uns heute doch so wenig wirtlich erscheinenden Gegenden jene alte Kultur sich entwickeln konnte. Denn die in alter Zeit so viel mächtigere Wasserfläche mußte in noch ganz anderer Weise mäßigend und mildernd auf das Klima und alle Verhältnisse wirken, als es die stark verringerte Wassermasse heute tut. Aber auch der Einfluß dieser verringerten Wassermasse ist merkbar genug. Während schon in verhältnismäßig geringer Entfernung vom See die Hänge der Berge kahl sind, die Talböden nur in sehr beschränktem Maße zum Anbau haben nutzbar gemacht werden können, sieht man mit Staunen, wie an den Ufern des Sees und auf den Inseln im See die Hänge bis hoch hinauf mit in Terrassen angelegten Feldern bedeckt sind, auf denen Kartoffeln und die dem peruanischen Hochlande eignen Knollenfrüchte Ullucu[1]) und Oca[2]), sowie Gerste, Hafer und Quinua[3]) gebaut werden. Nur der fehlende Baumwuchs und die zur Zeit winterlich gelbe Farbe läßt diese Hänge kahl erscheinen. Und es gibt geschützte Stellen, wie in der Mulde von Copacabana, in dem Jardin del Inca bei Ch'alla und in Sacsamani an der Südostseite der Sonneninsel, wo ganz stattliche Haine von Quisuar-[4]) und Queñoa[5])-Bäumen das Auge erfreuen. Und solche gab es früher wahrscheinlich noch viel mehr; denn der jahrtausendelange Bedarf an Feuerungsmaterial, der sich in spanischer Zeit durch den intensiven Minenbetrieb bedeutend verstärkte, hat zweifellos eine allgemeine Waldverwüstung zur Folge gehabt. Die Stellen, wo wir die Bäume heute noch finden, sind nicht so sehr klimatisch geschützte Orte, als solche, die die Religion und der Kultus in Obhut nahmen.

Der Titikaka-See, der See von Chucuito, wie ihn die alten Quellen nennen, liegt nach den Messungen der französischen wissenschaftlichen Kommission in 3816 m Meereshöhe und ist nahezu auf allen Seiten in größerer oder geringerer Entfernung von hohen Bergen umsäumt. Er besteht aus einem größeren nordwestlichen und einem kleineren südöstlichen Teile, die durch die beiden einander gegenüberliegenden Halbinseln von Copacabana und Achacache (oder Huata) getrennt sind und nur durch die Enge von Tequina, wo die beiden Dörfer San Pedro und San Pablo Tequina einander gegenüberliegen, in Verbindung stehen.

---

[1]) *Ullucus tuberosus* Loz. Fam. Basellaceae (den Portulaceae verwandt).

[2]) *Oxalis tuberosa* Mol.

[3]) *Chenopodium Quinoa* Willd.

[4]) *Buddleia incana* Ruiz. et Pav. Fam. Logariaceae.

[5]) *Polylepis racemosa* Ruiz. et Pav. Fam. Rosaceae.

Digitized by Google

Der erste, der größere Teil, stellt die Haupteinsenkung dar. Dort sind Tiefen bis zu 272 m gemessen worden. Der südöstliche kleinere Teil ist flach. Die größten Tiefen sind hier (in der Enge von Tequina) 50 m. Die größte Längenausdehnung ist etwa 160 ,die größte Breite 60 km. Die Oberfläche, für die nur sehr übertriebene Schätzungen vorlagen, wird, nach Abrechnung der Inseln und Vorgebirge, von Neveu-Lemaire auf 5100 qkm berechnet, das ist etwa die neunfache Größe des Genfer Sees, aber nur der sechzehnte Teil der Wasserfläche des Lake Superior. Über die Wasserverhältnisse und die Fauna des Sees findet man in dem Werke des Dr. Maurice Neveu-Lemaire, der der französischen wissenschaftlichen Kommission angehörte, genauere Angaben.

Der See ist in mehr oder minder breiten Streifen von Dickichten der Totora genannten Binse (*Scirpus riparius* Presl.) umsäumt. Aus diesem Materiale bestehen auch die Fahrzeuge, mit denen seit uralter Zeit und noch heute der See befahren wird. Diese Fahrzeuge, huampu im Khechua und Aymará, von den Spaniern gewöhnlich „balsas", „Flöße", genannt, werden in folgender Weise verfertigt. Zwei große dicke, vorn und hinten etwas in die Höhe gebogene Bündel jener Binsen bilden die ganze Länge des Fahrzeuges. Ihnen sind an den Längsseiten zwei schmälere Bündel angefügt, die als Ausleger wirken. Das ganze Fahrzeug hat also eine etwas andere Gestalt als die Binsenflöße, die an der Küste von Peru in Gebrauch waren und die wir auf den Gefäßen der Chimu-Region (Gegend von Trujillo) in Relief oder Malerei wiedergegeben finden. Denn die letzteren haben vorn zwar ebenfalls eine nach oben gebogene Spitze, sind aber hinten scharf abgeschnitten, so daß sie ungefähr das Ansehen abgerundet vierkantiger Prismen haben. Die breite Fläche dieser Binsenflöße des Titikaka-Sees hat große Tragfähigkeit. Sie werden längs des Ufers mit Rudern und Stangen fortbewegt, auf der offenen Seefläche durch breite viereckige, ebenfalls aus der Totora-Binse geflochtene Segel. Diese werden von einem Doppelmaste getragen, der aus zwei unten an den Schiffsseiten befestigten, oben zusammengebundenen Stangen besteht.

Seit 1860 wird der See auch mit Dampfschiffen befahren und ist damit in den Weltverkehr einbezogen worden. Das erste Schiff, der Yavari[1]), ist seiner Zeit auf Maulthierrücken von der Küste heraufbefördert und in Puno zusammengesetzt worden. Es ist 46 m lang und hat ein Deplacement von 161 Tonnen. Ein Schwesterschiff von ihm ist der Yapurá[2]). Dazu kam später die Coya[3]), ein ganz stattliches Schiff

[1]) Yavarí oder Javarí, rechter Nebenfluß des Amazonas, unterhalb Iquitos mündend. Grenzfluß zwischen Perú und Brasilien,

[2]) Yapurá, der bekannte große linksseitige Nebenfluß des Amazonas, von Perú beanspruchte Grenze gegen Brasilien.

[3]) Coya, richtiger Koya, im Khechua die legitime Frau des Inca, „die Königin".

Digitized by Google

von 52 m Länge, 8 m Breite und einem Deplacement von 250 Tonnen. In jüngster Zeit hat auch diese ein Schwesterschiff erhalten, den Inca [1]). Mit den letzteren beiden Schiffen, die der Compañia de los ferrocarriles del Sud del Perû gehören und von denen jedes etwa 80 Passagiere erster und zweiter Klasse aufnehmen kann, wird ein regelmäßiger Personenverkehr zwischen Huaqui, am Ende der Bahn am bolivianischen Ufer, und Puno, der Departementshauptstadt am nördlichen peruanischen Ufer, aufrechterhalten. Von Puno geht ein Schienenstrang einerseits nach Arequipa und weiter nach dem Hafenorte Mollendo, ein anderer über den Paso de la Raya nach Cuzco. Der letztere soll auf dem Hochlande weitergeführt werden und in Oroya Anschluß an die von Lima heraufkommende Strecke der Zentralbahn erhalten. Die beiden Schiffe, die den Verkehr vom bolivianischen zum peruanischen Ufer unterhalten, gehen nur des Nachts und legen unterwegs nur in Copacabana an. Wir aber wollten den See bei Tage sehen und wollten vor allem die Inseln im See, die Sonnen- und die Mondinsel, und ihre alten Bauten aufsuchen. Wir mußten deshalb der peruanischen Regierung ganz besonders dankbar sein, daß sie einen der oben genannten Dampfer, den Yavarí, der auch der Eisenbahn-Gesellschaft von Süd-Peru gehört und jetzt im allgemeinen nur noch für den Frachtverkehr benutzt wird, für uns charterte und uns für zwei Tage zur Verfügung stellte. Unter der liebenswürdigen Führung des Generals Pando, eines der hervorragendsten Staatsmänner Boliviens, der auf diesen Inseln begütert ist, besuchten wir das Eiland, dem der Name Titikaka, im Aymará Titi-cala „Katzenfels" eigentlich zukommt — denn dort sieht man noch heute in einer senkrechten Felswand den deutlichen Abdruck eines Katzengesichts —, die heilige Stätte, wo der Schöpfergott Wírakócha Pácha-yachácic Sonne und Mond und die Urbilder der Menschheit schuf, und von wo der Sonnengott zum Himmel emporstieg, einen Abdruck seines Fußes in dem Felsgestein der Insel hinterlassend. Die Mond-Insel wird von den Eingeborenen Kóa-tiy genannt, was wir wohl mit „Höhle der Koya (der Königin)" übersetzen müssen. Dort sahen wir die gewaltige Stützmauer ganz im Stile der Inca-Bauten von Cuzco, und darüber auf der Terrasse die Nischen des Klosters der Sonnenjungfrauen. Wir konnten endlich noch ein paar Nachmittagsstunden in dem großen Indianerdorfe Copacabana zubringen, festlich empfangen mit Fahnen und zwei Chören von Panflötenbläsern, die freilich gleichzeitig die einen nationale Melodien, die anderen die Marseillaise bliesen. Von den Bläsern war eine Anzahl in Tanztracht erschienen, mit einem weiberartigen Hüftenrock aus weißem Baumwollstoff und einer Art Brust- und

[1]) Inca, im Khechua „der Fürst, der König".

Digitized by Google

Rückenschild, die bald direkt jaguarfellartig bemalt, bald nur in schematischer Weise mit einem großen, von Punkten umgebenen schwarzen Jaguarfellflecken auf gelbem Grunde versehen waren. Das Dominikaner-Kloster von Copacabana hat ein wundertätiges Marienbild, zu dem von weither die Indianer wallfahrten. Wir erfuhren die besondere Ehre, daß die Patres für uns vor dem durch ein Glas geschützten, von Juwelen strahlenden Bilde das Ave Maria sangen.

Die Landschaften im Norden des Titikaka-Sees, die Provinz Puno, das alte Collao, sehen unwirtlicher aus als die im Süden, die ja auch die günstigere Exposition für sich haben. Man sagte uns, daß es in Puno im Winter nicht selten Schnee gibt. Die alte Hauptstadt Hatun Colla liegt etwas abseits von dem Eisenbahnwege in einer zwischen niedrigen Bergen eingesenkten Mulde. Südöstlich von ihr ist der Umayo-See, an dessen Ufern bei Sillustani die schönsten alten Grabtürme (chullpa) sich finden. Ein ganzes Stück der von der Eisenbahn durchfahrenen Strecke ist zweifellos auch als alter Seeboden anzusprechen. Zwischen den Dünen und den mit dem Büschelgras bewachsenen Rippen sieht man häufig Furchen, die wie Spuren ehemaliger Beackerung aussehen. In Juliaca zweigt sich von dem Hauptstrange, der links nach Arequipa heruntergeht, die Bahn nach Cuzco ab. Sie führt geradeaus weiter, immer durch Puna-Region, allmählich, aber stetig steigend. Pucara wird passiert, wo wir Frauengruppen sahen mit merkwürdigen Hüten, die eine nach zwei Seiten steif abstehende Krempe und darüber eine breit herunterhängende Franse hatten. Ayaviri ist ein großer Ort, mit einer aus Steinen erbauten Kirche, die eine Kuppel und zwei Türme hat. Man sieht hier auf eine wasserreiche Talebene hinab, in der eine Menge Vieh, Rinder und Llama, weideten. Der Wasserspender, der Fluß, und eine alte Brücke über ihn war in der Ferne zu sehen. Alles Wasser fließt hier nach dem Titikaka zu. Man passiert das weite Hochtal von Chuquitambillo und tritt dann in ein zwischen Bergzügen eingesenktes schmales Tal, das immer höher hinauf zu dem Villca nota — das ist im Aymará Villca-nauta „Haus der Sonne" —, dem in 4314 m Höhe gelegenen Paso de la Raya führt. Dieses ganze Tal ist eine große Hacienda, auf der an 5000 Llama und Apacca weiden und die einem einzigen Besitzer gehört. Ein wasserreiches Bächlein durchfließt das Tal und viele Tümpel sind in ihm zerstreut, die von wildem Geflügel wimmeln. Die huallata sieht man hier, die schwarze und weiße Puna-Gans, graue Enten und reiherartige Vögel. Auch der Flamingo der Cordilleren, der *Phoenicopterus andinus*, soll hier zu finden sein. Rechts werden Schneeberge sichtbar, links umzieht die Bahn Klippen und senkrechte Wände. Sobald die Paßhöhe überschritten ist, geht es steiler abwärts. Die Hänge sind voll von stamm-

Digitized by Google

bildenden Bromeliaceen. Bald ist der Fluß erreicht, der denselben Namen Villca nota trägt und seine Wasser dem Rio Tambo, d. h. dem Ucayali zuführt. Nun ändert sich schnell das Bild. Häuser und Felder treten auf. Einer nach dem anderen werden die mir aus dem Valle de los Obrajes und den Inseln des Titikaka-Sees bekannten Sträucher und blütentragenden Büsche am Wege sichtbar. Man merkt, daß man sich einem gesegneteren Landstriche nähert. Es sind die alten Provinzen der Cana und der Canche, ehemals Aymará sprechender Stämme, die in spanischer Zeit khetschuisiert worden sind. Der Hauptort ist Sicuani, ein großer, volkreicher und recht freundlicher Ort. Der fahrplanmäßige Zug bleibt hier die Nacht über liegen, wir hatten einen Sonderzug und konnten hoffen, noch denselben Abend Cuzco zu erreichen.

Noch bei gutem Tageslicht sahen wir den großen Lavastrom von Cacha und an ihm die Ruinen des großen, ehemals berühmten Tempels des Gottes Wirakocha. Es war eine Doppelgalerie, deren Wände unten aus Bruchsteinen, oben aus Lehmziegeln aufgemauert waren, in zwei Stockwerken aufsteigend, mit nach beiden Seiten schräg abfallendem Strohdache. Die in regelmäßiger Weise von Türen durchbrochene Mittelwand und ein Teil der Giebelwand stehn noch.

Die alte Inca-Hauptstadt Cuzco liegt in einem Seitental des Villcanota, am Rande einer weiten fruchtbaren Talebene, die zwischen hohen, im allgemeinen unbewaldeten Bergen eingesenkt ist. Von den nördlichen Bergen springen plateauartige Massen in das Tal vor, und von der einen dieser Felstafeln löst sich eine Kuppe von im großen und ganzen dreieckigem Grundrisse ab, die von zwei in südöstlicher Richtung fließenden Flüßchen, dem Huatanay und Tullumayo, eingefaßt ist. Diese Felskuppe fällt nach drei Seiten — Nordosten, Osten, Süden — ziemlich steil ab, während gegen Nordwesten ein sanfterer Hang zu einem breiten, sandigen Tale sich senkt, das den Felsen von den dahinterliegenden Bergmassen scheidet. Dieser Fels ist der Sacsay huaman. Die Inca haben ihn durch eine an der nordwestlichen, leichter zugänglichen Seite aufgeführte dreifache Mauer zu einer Festung umgestaltet, die selbst den Spaniern Respekt einflößte. An dem Fuße dieses Felsens, zwischen den beiden Flüßchen, haben sie ihre Stadt aufgebaut. Der der Tradition nach älteste Teil der Stadt soll aber nicht diesem Felsen benachbart, sondern unten, nahe dem Zusammenflusse der beiden Wässerlein, gelegen haben, wo sich später der große Sonnentempel Koricancha erhob. Der Raum zwischen ihm und dem Sacsay huaman soll erst in späterer Zeit sich mit Bauten gefüllt haben. Das Zentrum dieses oberen Stadtteils bildete der Haucay pata, der große Platz, auf dem in alter Zeit die Opfer, die Zeremonien und Prozessionen und die daran sich schließenden Chichagelage

Digitized by Google

stattfanden, und der noch heute der Mittelpunkt der Stadt, der Markt und der Platz ist, auf dem die kirchlichen Zeremonien, Fronleichnamsprozession u. s. w., vor sich gehen.

Ganz im Gegensatz zu dem, was wir an den alten Bauwerken von Mittel-Amerika beobachten, scheint man in Perû, oder wenigstens im alten Cuzco, wenig Wert auf figurativen oder ornamentalen Schmuck der Wand und Außenfronten gelegt zu haben, oder diesen vielleicht nur in einem Belag von Gold- und Silberplatten, der tatsächlich in den Berichten der ersten Eroberer erwähnt wird, oder in einer Bedeckung mit Geweben und Teppichen gefunden zu haben. Dafür ist aber um so mehr Sorgfalt auf das Mauerwerk selbst verwandt worden. Es gibt keine Gegend der Erde, wo man in gleich sorgfältiger Weise so gewaltige Blöcke aneinandergefügt und miteinander verbunden findet wie in Cuzco und in den anderen Inca-Bauten. Es ist eine alte, oft wiederholte Beschreibung, daß bei diesen Mauern nicht eine Spur von Mörtel sichtbar wird und daß man nicht mit einem Federmesser in die Fugen eindringen kann. Dabei sind die zu der Mauer verbundenen Steine, wenigstens bei den älteren Bauten, durchaus nicht gleich und nach Maß zugehauen, sondern verschiedener, oft sehr unregelmäßiger Form und verschiedener, oft sehr gewaltiger Größe, und doch paßt Stein auf Stein nach allen Richtungen in der ganzen Mauer, daß man, wie gesagt, nicht mit einem Federmesser in die Fugen hinein kann. Die Fläche der Steine ist nach außen zumeist etwas kissenartig hervorgewölbt. Flache Zapfen sind hier und da sichtbar, die vielleicht als Ansatzstellen für die Hebebäume bei der Aufrichtung und Einfügung der Steine gedient haben. Gewaltige Proportionen und größere Unregelmäßigkeit der Gestalt findet man übrigens insbesondere bei den Bauwerken, die anerkanntermaßen älteren Ursprungs sind, den Umwallungsmauern des Sacsay huaman und an der Mauer des sogeannnten Palastes des Inca Rocca. An Bauwerken, denen man späteren Ursprung zuschreiben kann, wie dem Altae des Sonnentempels, der in die Apsis der Kirche des Domnikaner-Klosters vermauert ist, und an den Gebäuden, die die heutige Calle Loreto zwischen sich haben, sind die Steine kleiner und zugleich gleichmäßiger, oft ganz regelrecht rechteckig oder quadratisch. Die ganze Stadt ist übrigens noch heute voll von Resten solcher alter Mauern. Ich bin überzeugt, wenn man einen genauen Plan von all den vorhandenen Mauerresten aufnähme, man würde die ganze Inca-Stadt rekonstruieren können.

Das moderne Cuzco hat noch ganz den Anstrich einer alten spanischen Kolonialstadt. Die Häuser malerisch, nicht sehr sanitär, zum Teil verfallen. Hübsche Balkone, in den Höfen viel zierliche Galerien. Die Kirchen übermäßig groß, von dem etwas überladenen Geschmack spätester

Digitized by Google

Renaissance. Früher konnte man vielen guten alten Hausrat hier kaufen, Stühle mit geschnitzten Ledersitzen und namentlich gute Silbersachen. Jetzt ist der Markt schon etwas erschöpft. Vieles ist nach Lima gegangen wo die Sachen jetzt schon imitiert oder durch Einstanzen alter Wappen von Spanien oder Cuzco für den Käufer annehmbarer gemacht werden. Interessant ist das Treiben auf den Straßen und auf dem Marktplatze, wo die Verkäuferinnen, unter großen Sonnenschirmen sitzend, die Erzeugnisse des indianischen Bodenbaus und allerhand andere Lebensbedürfniss feilbieten. Die Weiber haben zum Teil noch die alte Tracht, unteres und oberes Gewand (acsu und lliclla) und die großen Gewandnadeln (topu), tragen dazu aber einen eigentümlichen flachen Hut, der irgend einer alten spanischen Provinz angehören muß. Die Männerkleidung ist ebenfalls Abkömmling einer alten spanischen Tracht.

Keiner wird Cuzco verlassen, ohne dem Rodadero und dem Trono del Inca einen Besuch abgestattet zu haben. Beide befinden sich an dem Felsplateau, von dem die Festung Sacsay huaman gewissermaßen nur eine vorgeschobene Masse bildet.

Der Rodadero ist eine Rutschbahn, für die die Bedingung durch die hervorstehenden Köpfe steil aufgerichteter Schichten gegeben ist. In unserer Gesellschaft wurde die Frage erörtert, ob diese Bahn nicht durch einen alten Gletscher glatt geschliffen worden sei.

Der Turm des Inca ist nur ein Teil einer unregelmäßigen Anlage, die die ganze natürliche Oberfläche einer aus dem Kalksteinplateau herausragenden Felsmasse umgestaltet, mit Sitzen, Treppchen, Kanälen, Höhlungen und unklassifizierbaren Ausarbeitungen überdeckt hat. Uhle[1]) hat nachgewiesen, daß diese künstliche Anlage, die auf einer ganzen Zahl anderer aus dem Plateau herausragender Felsmassen in ähnlicher Weise sich wiederholt, mit Gräbern in Verbindung steht, daß es Geistersitze, Geistertreppen und Altäre für Opfer an die Toten waren. —

Bei der beschränkten Zeit, die uns zur Verfügung stand, war es von Cuzco aus nur möglich, einen einzigen Vorstoß noch zu machen. Er wurde auf der Straße unternommen, die nach der alten Andenprovinz führt, d. h. den warmen, dem großen östlichen Waldlande zugekehrten Abhängen. Das bedeutet der Name Anti im Khechua, woraus unser Wort „Anden" entstanden ist. Die Straße geht über die Berge im Nordosten von Cuzco, über ein Plateau, von dem aus wir das ganze Tal von Cuzco überblicken konnten, und das Tal hinab bis zu dem schönen Schneeberge Azungátay, der jenseit der großen Talspalte des Villcanota sich erhebt. Der Name dieses Plateaus,

---

[1]) Max Uhle, Zur Deutung der Inti-huatana. Verhandlungen des XVI. Internationalen Amerikanisten-Kongresses. Wien 1908. S. 371 ff.

Digitized by Google

Pumamarca ist alt. Es war eine der heiligen Stätten, von denen um Cuzco herum nicht weniger als 333 gezählt wurden. Über einen Felsgrat der den Namen Senka, „Nase", führt, kamen wir dann in einen breiten Talgrund, Ch'ita pampa, die Ebene von Ch'ita. In der Mitte ist sumpfiger Grund, aus dem ein Bächlein sich bildet, das nach Osten dem großen Flußtale zurinnt, das wir aufsuchen wollten. Zur Rechten des Weges ist ein heilige Quelle, der Virakocha pukhio, links liegt auf dem ansteigenden Grunde das Dorf Ch'ita und noch weiter links von diesem auf einem Felsvorsprunge ein altes Bauwerk, Paucar-pata genannt, von dem eine Doppelreihe von Pfeilern noch steht, die, ähnlich wie der Virakocha-Tempel von Cacha, unten aus Bruchsteinen, oben aus Lehmziegeln aufgemauert sind. Wir folgten dem nach Osten fließenden Bächlein auf schnell absteigender Straße. An einer Stelle, wo von links ein kleines Seitentälchen mündet und ein hölzerner Steg über den Bach führt, trafen wir ein paar Häuser, vor denen auf einem großen Schilde die Worte Cerveceria y molino de Ccochahuasi „Brauerei und Mühle von Ccochahuasi" zu lesen waren. Es war natürlich ein Deutscher, der dies hier eingerichtet, aber freilich längst wieder aufgegeben hatte. Von Ccochahuasi ab ging es steiler abwärts. An der hohen steilen Felswand jenseit des Bächleins waren eine Menge Gräber sichtbar, von denen die meisten aber wohl schon durchwühlt sein werden, nach den vielen Knochen zu urteilen, die vor den Felslöchern herumlagen. Bald öffnete sich dann der Blick in die tiefe Talspalte des Villcanota, der wir zustrebten, auf die hoch aufragende Bergwand der jenseitigen Talseite und den schönen Schneeberg Yayay, der über der Öffnung des Tales sichtbar wurde. Während aber das Bächlein in schnellen Sprüngen geradeaus dem großen Flußtale zueilte, wo auf der ebenen Fläche, gerade am Ausgange der Schlucht, die Häuser eines Dorfes aufgebaut waren, bogen wir nach rechts ab und ritten erst ansteigend, dann absteigend noch ein gut Stück flußaufwärts weiter, bis wir die Brücke über den Fluß und jenseit das Dorf Pisac erreichten.

Der Name Pisac spielt in der alten Geschichte und auch in der Geschichte der Eroberungszeit eine große Rolle. Von der jenseitigen östlichen Bergwand springt dort ein hoher Felskegel bis hart an den Fluß vor. Oberhalb von ihm führt ein Weg von dem Flusse hinauf in ein nach oben sich erweiterndes Tal, durch das man, nach Überschreitung der östlichen Kordillere, in die von Zuflüssen des Madre de Dios bewässerten warmen waldigen Täler von Paucartambo gelangt. Die militärische Bedeutung dieser Position, an der wichtigen, zu den Coca und Baumwolle produzierenden Ländern der Andenprovinz führenden Straße, haben die Inca mit scharfem Blicke erkannt. Auf der Spitze des Felskegels haben sie

Digitized by Google

einen Wachturm erbaut, der zugleich wohl als Zitadelle, als letzte Zufluchtsstätte bei feindlicher Bedrängnis ,dienen konnte. Die Hänge, die von der Flußebene zu dem niedrigeren, aber immer noch hohen Sattel hinaufführen, der den den Wachtturm tragenden Felskegel mit der dahinter liegenden Bergwand verbindet, sind auf der einen, der dem Norden, der Sonne, zugekehrten Seite, mit zahllosen übereinander folgenden aufgemauerten Terrassen bedeckt, die, von verschiedenen Bächlein bewässert, ausgiebige Gelegenheit zum Anbau von Mais, Kartoffeln und anderen Lebensmitteln gaben. Auf der anderen, der Südseite, der Schattenseite, waren die Häuser des alten Dorfes, das zweifellos eine Garnisonstadt oder eine Militärkolonie war, zerstreut. Oberhalb des Sattels bis zu der Páramos hinauf war Futter genug für hunderte von Llamaherden. Der Bedeutung des Ortes entsprechend haben denn auch die Inca an dieser Stelle, und zwar auf dem schmalen Sattel selbst, einen Palast und einen Sonnentempel erbaut. Beide sind aus regelmäßig zubehauenen Steinen annähernd gleicher Größe in der oben beschriebenen Weise zusammengefügt. Der Palast enthält wenige Gemächer, die keinen anderen Schmuck als Wandnischen zeigen. Das Heiligtum ist der Ort, den man Inti-huatana ,womit man die Sonne bindet" oder ,,womit man mittels der Sonne das Jahr bestimmt" genannt hat. Es ist nämlich ein zylindrisches Bauwerk, das eine kreisrunde obere Platte umschließt, auf der an erhöhter Stelle ein etwas größerer, und auf einer etwas vertieften Stelle ein kleinerer Zapfen sich erhebt. Man hat geglaubt, daß diese dicken kurzen Zapfen als Gnomonen verwendet worden seien, ein Gebrauch, dem sie aber unmöglich dienen konnten, da in dem größten Teil des Jahres ihr Schatten gar nicht auf die Fläche fällt[1]). Die kreisrunde Form dieses Gemäuers, das der des Sonnentempels in Cuzco gleicht, legt es nahe, sie auch als Sonnentempel anzusehen. Die Zapfen werden vielleicht aus Gold und Silber gefertigte Abbilder der Sonne und des Mondes getragen haben.

Von Cuzco brachte uns unser Sonderzug in einem Tage und einer Nacht nach Arequipa. In der Nacht wird ein über 4000 m hoher Paß überschritten. Wir spürten die Kälte selbst in unserem Wagen. Arequipa hat ungefähr die gleiche Höhe wie Tupiza. Die Stadt liegt in einer Talerweiterung, den der Rio Chiri, der ,,kalte Fluß", nach seinem Austritte aus der nördlichen Bergkette bildet. Drei große Schneeberge steigen über Arequipa auf: der Pichupichu, der schöne Vulkankegel Misti, der immer noch tätig ist und ab und zu wenigstens ein Rauchwölkchen aus seinem Gipfel aufsteigen läßt, und endlich der Chacchani. Das Klima ist exzessiv trocken, es regnet nur in den Monaten Januar bis März,

[1]) Vgl. Max Uhle, Zur Deutung der Inti-huatana. l. c. S. 385. 386.

Digitized by Google

und auch da sind die Regen nur spärlich. Die Vegetation ist eine Wüstenflora, die nur in der kurzen Regenperiode zum Leben erwacht, sonst nur in den Trockenbetten, in denen zur Regenzeit das Wasser zu Tal rinnt, das ganze Jahr hindurch Blüten bringt. Weberbauer[1]) hat sie als Misti-Zone bezeichnet. Sie bildet das Mittelglied zwischen der absoluten Wüste, die weiter unten (von 2200 m abwärts) folgt und der Haideflora, die von 3400 m aufwärts jene Wüstenflora ersetzt, die Weberbauer Tola-Zone nach der Komposite *Lepidophyllum quadrangulare* genannt hat.

Ackerbau ist in Arequipa und weiter abwärts natürlich nur möglich, soweit der Boden vom Flusse aus bewässert werden kann. Diesem fehlt es nun allerdings an Wasser nicht. An dem Rande des Flußtales sieht man in drei bis vier Höhenlagen die Bewässerungskanäle verlaufen. Hohes italienisches Rohr und Stauden aus der Klasse der Kompositen wachsen in und an ihnen, *Salix Humboldtiana*, Molle und andere Bäume beschatten sie, die Kapuzinerkresse überspinnt ihre Ränder, und ein *Hydrocotyle* bedeckt den feuchten Boden der Kanäle, durch die zur Zeit das Wasser nicht rinnt. Auch durch die Straßen der Stadt rauscht überall das belebende Element.

Die Stadt hat das gewöhnliche Aussehen der spanischen Kolonialstädte. An den Häusern machen sich aber vielfach noch die Spuren des großen Erdbebens bemerkbar, das vor nicht langen Jahren die Stadt heimsuchte. Die Kathedrale nimmt eine ganze Seite des Hauptplatzes ein und hat Türme an den beiden Enden. Der Platz selbst ist mit noch ganz jungen, aber hübschen Gartenanlagen bedeckt. Auf ihm führen, wenn die Musikbande spielt, die Arequipeñas ihre eleganten Toiletten und die neuesten Pariser Hutfaçons spazieren. Eine hübsche und eigenartige Barockarchitektur zeigt die alte ehemalige Jesuitenkirche. Aber Arequipa ist ganz spanische Stadt. Hier fehlen die Indianer und die Llama, die Cuzco und den anderen größeren Städten des Hochlandes einen so pittoresken Anstrich geben. Nur Eselkarawanen sieht man und auf den Straßen und in den Häusern europäische Mischbevölkerung.

Die Bahn von Arequipa nach Mollendo geht anfangs im Tale des Chiri-Flusses, verschiedene Dörfer und Haciendeen berührend, steigt aber dann an der linken Talseite in die Höhe, Krümmungen des Flusses abschneidend. Waren anfangs, zur Seite der Bahn, noch die Wüstenpflanzen von Arequipa, wenn auch in immer spärlicheren Exemplaren, zu sehen, so werden jetzt die Hänge kahl. Von oben sieht man in das Tal des Flusses hinab, in dem es grünt, und wo ganze Haine von Bäumen zu sehen sind,

[1]) Weberbauer, Die Pflanzenwelt der peruanischen Anden. Engler u. Drude, Die Vegetation der Erde. Band XII. Leipzig 1911.

Digitized by Google

in Massen vor allem die eigensinnig verzweigten Feigenbäume, die aber jetzt ihr Laub ganz abgeworfen haben. Das Plateau dagegen, auf dem wir entlang fahren, ist vollkommen Wüste. Nur wo die Bahnbauer eine Wasserstation angelegt haben, sieht man neben den wenigen Häusern Gärtchen mit Feigen- und Goayave-Bäumen — die letzteren jetzt gerade voll der herrlichsten Früchte, die auch überall an den Stationen zum Kauf angeboten werden — und rankende Passionsblumen werfen ganze Teppiche über die Bäume. Bald biegt übrigens die Bahn von dem Chiri-Flusse ab. Durch ein Gewirr von Felsschluchten, in denen wieder etwas Vegetation erscheint, Säulenkaktusse und andere Wüstenpflanzen, gelangen wir auf eine sanft sich abdachende Ebene, wo nunmehr die absolute pflanzenleere Wüste beginnt, die bis nahe an die Küste heranreicht. Hier ist die Region der Dünen, die oft eine gewaltige Höhe erreichen, hufeisenförmig, die sanftere Konvexität nach Westen, der Region des herrschenden Windes, gekehrt, die Oberfläche fein gerippelt. Und Sandflächen sind es auch, die wir in der Ferne überall den Fuß der Berge decken sehen.

Bis T a m b o geht die Bahn im allgemeinen in südöstlicher Richtung; dann biegt sie nach Westen um, dem weiten grünenden Tal des Tambo-Flusses den Rücken kehrend, und führt uns an Felsen und Dünen vorbei zu dem Hafenorte M o l l e n d o , einem Haufen von Holzhäusern, über Klippen und Sandflächen zerstreut, in zur Zeit absolut dürrer Umgebung. Denn die aus dem Meere sich erhebenden Nebel, die auch hier für eine kurze Zeit des Jahres an den Lomas, den Hängen der niedrigeren Hügel, eine Vegetation hervorzaubern, war für diesen Ort zur Zeit noch nicht gekommen.

Nachdem wir einige Tage in Mollendo hatten warten müssen, führte uns die „Roda", ein schönes Schiff der Kosmos-Linie, das auch zur Aufnahme einer Anzahl Passagiere eingerichtet ist, nach C a l l a o , der nach Norden offnen, aber gegen den Südwind durch vorgelagerte Inseln geschützten Bucht, die der Hafen der Hauptstadt L i m a ist.

Der näheren und ferneren Gegend von L i m a konnte ich einige Wochen widmen. Hier kamen wir in die richtige G a r r u a - Zeit, die Zeit der feinen, aber doch häufig genug zu feinen Tröpfchen sich kondensierenden Nebel, die in einer 700—800 m dicken Schicht, deren untere Grenze etwa in 50 m Höhe über dem Meere liegt, infolge der herrschenden südwestlichen Winde an den diesem Winde und dem Meere zugekehrten Hängen sich bilden. In Callao, dem Hafen von Lima, und an der ganzen Küste entlang hat man häufig noch helles Wetter und Sonnenschein. Aber in der Stadt Lima, deren unterste Quartiere etwa 130 m hoch liegen — die Station Montserrat der peruanischen Zentralbahn 137 m —, ist man schon in der vollen Nebelschicht. Hier trieft die Luft von Feuchtigkeit,

Digitized by Google

gegen die kein Regenschirm hilft, und die Sonne sieht man für Monate nicht. Aber das ist auch die Zeit, wo die „Lomas", die steinigen Hänge der Hügel und niedrigeren Berge, die in der sommerlichen Trockenzeit dürr und vegetationslos sind, anfangen, sich mit Grün zu überziehen. Der feuchte Niederschlag weckt Millionen von Keimen einjähriger Pflänzchen zum Leben, eine Unzahl zwiebel- und knollenbildender Gewächse, die schöne großblütige, gelbe Narzisse amancay [= *Ismene Amancais* (Ruiz. et Pav.) Herb.], die zierliche *Begonia octopetala*, verschiedene *Oxalis*-Arten u. a. m. treiben Stengel und Blätter und entfalten ihre Blüten. Jetzt treibt man das Vieh auf die Höhen, es gibt Milch und Butter in Fülle, und an den Sonn- und Festtagen zieht, trotz Nebel und Feuchtigkeit, das Volk hinaus, die gelben Blumen zu pflücken, den mitgebrachten Imbiß zu verzehren und unter allerhand Kurzweil den Tag im Freien zu verbringen. Aber wer den Nebeln und der Feuchtigkeit und den Rheumatismen der winterlichen Garrûa-Zeit entrinnen will, braucht nur den Zug zu nehmen, der ihn in etwa zwei Stunden nach Chosica führt. Dort in 855 m Meereshöhe ist man schon über der Nebelschicht. Von dem wolkenlosen Himmel strahlt die Sonne. Und sind auch die ferneren Hänge dürr und kahl, so bietet die Flußtallandschaft Grün und Blüten genug. Auf den Lomas war es die Vegetation unseres ersten Frühlings, in dem Flußtal von Chosica ist es die absterbende, aber immer noch blütenfreudige Vegetation des Herbstes.

Die Hauptstadt Lima trägt, wenn auch nicht in so ausgesprochenem Maße wie La Paz und Cuzco, den Charakter einer spanischen Kolonialstadt. Monumentale alte Gebäude sind allerdings nicht viele vorhanden. Die Fassade von San Agustin fiel uns auf, die einen fast wie eine Elfenbeinschnitzerei anmutet. Eigenartig sind auch die vielfach in reichem Schnitzwerk ausgeführten geschlossenen Balkone, deren Fensteröffnungen zum Teil noch in echt orientalischer Art vergittert sind. — Unsere Hauptaufmerksamkeit war im übrigen nicht der Hauptstadt des modernen Perû, sondern den alten Städten zugewendet, die über das ganze alte Delta des Rimac-Flusses bis zum Morro-Solar hin und in den angrenzenden Tälern von Carabaillo (im Norden) und Pachacamac (im Süden) zerstreut sind. Die Städte sind in der Regel auf dem wüsten Boden am Rande des Fruchtlandes erbaut. Das Baumaterial ist bei den alten Bauten der Küste in der Hauptsache Lehm. Es werden große Blöcke aus gestampftem Lehm und Lehmziegeln verschiedener Größe verwendet. Die Basis der Wände besteht aber vielfach aus einer Aufmauerung von Bruchsteinen, die Fundamente der pyramidenartigen Bauten aus Aufschüttungen von Flußgeröll. Bei den Terrassen und den pyramidenartigen Bauten haben die Schichten von Lehmziegeln in der Regel etwas nach dem Kern des Bauwerks zu geneigte

Digitized by Google

Lage. Eigenartige Verzierungen, ganze in Lehm ausgeführte Teppichmuster finden sich an den Wänden eines Bauwerks in der Nähe von Lima und in schöner Erhaltung in den Ruinen von Chanchan, der alten Hauptstadt der Chimu-Könige in der Nähe von Trujillo im nördlichen Perû. Mit dem Besuche dieser letzteren Ruinenstätte und der am anderen Ufer des Flusses gelegenen Bauten von Moche schloß unsere Südamerika-Fahrt. Über Panamá, Colon und New Orleans erreichten wir die Hauptstadt Mexiko, wo wir in den ersten Septembertagen, genau fünf Monate nach unserer Abreise von Berlin, eintrafen.

Eine Kibo-Besteigung.

Von Max Lange-Berlin.

Seit Hans Meyer mit Purtscheller den Kibo im Jahre 1889 zum ersten Mal erstiegen und auf die Wunderwelt seines Kraters aufmerksam gemacht hat[1]), ist diese höchste Erhebung des afrikanischen Kontinents oft das Ziel von Touristen und Reisenden gewesen, und einer großen Anzahl ist es auch gelungen, den Rand des Kraters zu erklimmen[2]). Aus 200 km Entfernung von den Höhen des nördlichen West-Usambara hatte ich schon häufig gelegentlich meiner geodätischen Arbeiten seine hoch zum Himmel ragende Silhouette in der Morgensonne schimmern sehen, und mächtig war der Wunsch, seinen vom Eise glitzernden Scheitel einmal unter meine Füße zu bringen. Als ich daher nach Abschluß meiner Arbeiten in Usambara im Jahre 1909 Zeit zu Reisen fand, galt die erste dem Besuch des Kilimanjaro und der Besteigung des Kibo.

Die von mir und meinem Gefährten Herrn Topograph Weigele aus Stuttgart eingeschlagene Route ist die bequemste und wird von den meisten Touristen gewählt. Sie führt von Moshi aus an dem Wasserleitungsgraben der Station entlang durch den Urwald, dann ungefähr in der Richtung auf den Sattel zwischen Kibo und Mawenzi durch die Ericinellen- und Sträucherzone an der „einsamen Senecio Johnstoni" vorbei, über die vegetationslosen Geröllgebiete hinweg zu der am Ostfuß des Kibo in 4690 m Höhe gelegenen Biwak-Höhle. Uhlig hat diesen Weg beschrieben[3]) und auch vielen Dshagga bei Moshi ist er bekannt.

Wir gelangten am ersten Tage, am 3. Juli, an den oberen Urwaldrand, am zweiten um 3½ Uhr zur Höhle und schufen damit dank der Tüchtig-

---

[1]) Hans Meyer, Ostafrikanische Gletscherfahrten, Leipzig 1890.

[2]) Nach der Liste des Bezirksamts Moshi war die Besteigung vor uns 12 Herren gelungen.

[3]) C. Uhlig, Vom Kilimanjaro zum Meru, Vorläufige Mitteilungen über eine Forschungsreise. Diese Zeitschrift, 1904, S. 628 ff.

Digitized by Google

keit unserer Träger einen Rekord. Die Überwindung der letzten Strecke verlangte freilich viel Zeit, denn mehrere unserer Wanyamwezi — ausgesuchte kräftige Leute, die schon jahrelang mit mir in den Bergen von Usambara herumgestiegen waren — bekamen Schwindelanfälle, wurden „von den Geistern des Berges gepackt", wie sie es nannten, und konnten ihre nur 20 Pfund schweren Lasten nicht mehr vorwärts bringen, so daß wir einen Teil unseres Proviants und unseres Geräts zuletzt selbst tragen mußten.

Die Fürsorge für unsere Leute, die zu müde waren, sofort wieder den weiten Rückweg zum Zelt am oberen Urwaldrand anzutreten und deshalb mit uns in der Höhle übernachten mußten, erlaubte uns nicht, uns am selben Tage über den weiteren Aufstieg zu orientieren. Wir benutzten dazu den nächsten Vormittag und begannen den letzten Aufstieg zum Gipfel in der folgenden Nacht am 6. Juli 2 Uhr bei Mondschein.

Auf der Rekognoszierungstour beobachtete ich auf den Sandflächen der Täler, die von der Höhe des Kibo herunterführen, eine Erscheinung, die mir schon am Tage vorher auf einer Sandfläche dicht oberhalb der Vegetationszone aufgefallen war. Der Boden war hier und dort wie mit dem Rechen geharkt und alles gröbere Material in langgezogenen parallelen Kämmen auf dem gleichförmig feinkörnigen, durch Tau leicht verkrusteten Untergrund aufgehäuft. Hans Meyer, der dieselbe Erscheinung, aber nur oberhalb der Schneegrenze, beobachtet hat, sieht darin Wirkungen des Regens, noch mehr der Schmelzwasser des Schnees, und glaubt eine wesentliche Beteiligung des Windes an ihrer Erzeugung ausschließen zu müssen[1].) Ich kann mich dieser Erklärung nicht anschließen, sehe vielmehr im Wind den wesentlichen Faktor für die Gestaltung dieser eigentümlichen Formen. Nach meiner Beobachtung und Auffassung wirken hier dieselben Kräfte zusammen, die die Strichdünen der Wüsten erzeugen, die die Oberfläche lockeren Schnees in lange parallele Kämme zerfurchen und den Wellenschaum auf der Oberfläche unserer großen Seen in lange parallele Streifen verziehen. Schmelzwasser des Schnees werden in dem lockeren Material des Untergrundes gleich bei ihrer Bildung versickern, Regenwasserfäden würden, wenn sie nicht versickern, bequemer den Untergrund erodieren als die groben Gesteinspartikel beiseite schieben. Sie würden auch, selbst wenn eine Tiefenerosion nicht möglich wäre, nicht auf so lange Strecken parallele Bahnen einschlagen können, vielmehr das Streben haben, zusammenzufließen, sich zu verstärken und dann mit der größeren Wassermenge auch eine größere Wirkung ausüben, also mit wachsender Ausdehnung ihrer Bahn immer größere Schottermassen anhäufen.

[1]) Hans Meyer, Der Kilimanjaro, Berlin 1900, S. 149.

Digitized by Google

Davon ist aber nichts zu beobachten. Die Geröllinien laufen durchweg ohne Rücksicht auf kleine Unebenheiten und Gegenneigungen des Geländes parallel und zeigen an den Vereinigungsstellen und auch unterhalb derselben keine Anhäufungen. Kleine Steinchen, die außerhalb dieser Streifen liegen, werden, wie ich mehrmals beobachten konnte, auch bei leichten Windstößen die Gasse zwischen ihnen entlang gewirbelt unb kommen erst in ihrem Schutz oder von größeren Steinen aufgehalten wieder zur Ruhe. Der wahrscheinlich allnächtlich bis zum Morgen wehende Fallwind, der, dicht dem Boden angeschmiegt, in den Tälern des Berges heinab fließt, treibt allmählich das gesamte Material zu Tal. Er fegt, je nachdem er mit mehr oder weniger Kraft weht, mehr oder weniger breite Gassen aus und läßt nur das Material zeitweilig liegen, das von schweren Gesteinsbrocken aufgestaut wird oder durch engen Zusammenschluß in den oben beschriebenen Streifen vor der Fortbewegung einigermaßen geschützt ist.

Die von Jaeger beobachtete Anordnung[1]), daß feineres Material kleine Rücken, gröberes Material kleine Rinnen bildete, habe ich nicht gesehen.

Der regelmäßige Fallwind ist es auch, der die verhältnismäßig große Ebenheit der Talböden dieser Täler erzeugt und erhält. Er nimmt alles weg, was sich über das Niveau der Umgebung erhebt und schleift mit seinem sandigen Material aus dem Untergrund hervorragende Kanten ab. Daher sind auch die sandfreien, mit grobem Schotter bedeckten Täler gleichmäßig flach und frei von Haufenbildungen, die sich über das gleichmäßige Niveau erheben. Die einzelnen Gesteinsbrocken des Bodens. die nach meiner Auffassung in der Hauptsache durch Zerplatzen und Desquamation entstanden sind, sind flach abgeschliffen, so daß keine scharfe Kante oder Spitze aus der Talsohle hervorragt.

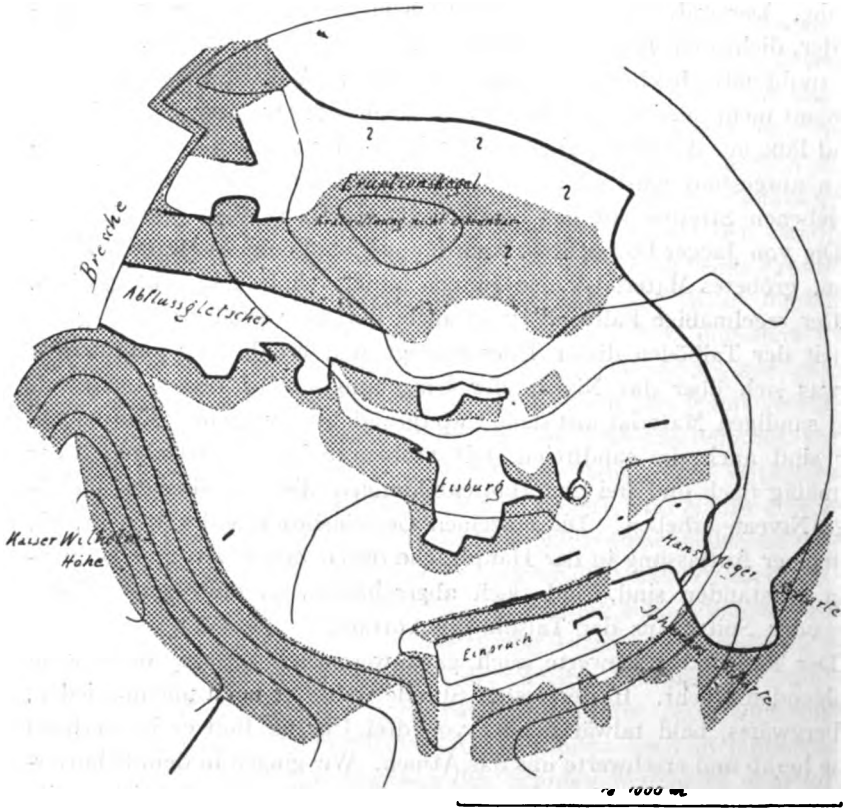
Der Fallwind erschwerte auch ganz wesentlich unsern Aufstieg in der folgenden Nacht. In der ersten Stunde wehte er noch unentschieden, bald bergwärts, bald talwärts, aber von drei Uhr ab floß er in stetigem Strome herab und erschwerte uns das Atmen. Wir gingen in dem Schottertale aufwärts, das auf Hans Meyers Karte als Südosttal bezeichnet ist und ungefähr die Richtung nach der Mitte des Ratzel-Gletschers hat. Das Gehen auf diesen Schottern, die bei jedem Schritt nachgeben und ein Stückchen abwärts sinken, ist ja sehr ermüdend, garantiert aber die Stetigkeit des Vorwärtskommens. Auf den schotterfreien Flankenrippen des Tales ist das Gehen an sich ganz unvergleichlich bequemer. Steile Abstürze machen aber hier große Umwege und Klettereien nötig, die den Vorteil bequemeren Schreitens wieder aufheben und obendrein die Gefahr

[1]) Fritz Jaeger, Forschungen in den Hochregionen des Kilimanjaro, Mittlngn, a. d. deutschen Schutzgebieten, 1909, S. 141.

Digitized by Google

eines Ausgleitens oder Absturzes bringen. Bergsportliche Schwierigkeiten sind ja bei dem Aufstieg, wenigstens bis zur Johannes-Scharte, nicht zu überwinden. Vorbedingung für das Gelingen ist nur ein gesundes Herz, das auch noch bei dem geringen Drucke von 360 mm die sauerstoffarme

Abbild. 29.
Skizze der Eis- und Schneeverhältnisse im Kibo-Krater am 6. Juli 1909.



Erläuterungen: Die stark ausgezogenen Linien stellen die deutlich erkennbaren Eisränder dar, die punktierten Linien die weiteren Grenzen der weißen Fläche, meist also der Schneebedeckung. Die schwächer ausgezogenen Linien sind Formlinien und keineswegs äquidistant. Die nicht von Eis oder Schnee bedeckten Teile des Kraters sind dunkel getönt.

Luft verarbeiten kann. Um 5 Uhr waren wir am Ratzel-Gletscher, um 7 Uhr betrat ich die Johannes-Scharte und mein Gefährte, der wiederholt Schwindelanfälle gehabt und die letzten zwei Stunden nur noch mit stumpfen Sinnen aufwärts gestiegen war, kam bald nach, durch meine fröhlichen Zurufe neu belebt.

Digitized by Google

Die Scharte und eine Strecke von etwa 100 m unterhalb derselben waren dicht bereift. Schnee lag weder in der Scharte noch auf dem Wege zu ihr.

Wir ruhten nun zunächst aus und frühstückten kräftig, wobei uns ein Rabenpaar (*Corvultur albicollis*), das wohl den Berg zu seinem Revier rechnete, besuchte. Herr Weigele fühlte sich nun wieder ganz frisch und erklärte sich bereit, mit mir zur höchsten Erhebung des Kraterrandes, der Kaiser Wilhelm-Höhe, vorzudringen. Gleich der Beginn unseres Marsches auf dem Kamm brachte eine bedenkliche Stelle. Auf eine kurze Strecke waren Schnee und Firn der Gletscherkappe, die dem Kraterrand dort als höchster Teil des Ratzel-Gletschers aufliegt, weggeschmolzen, so daß die glatte gewölbte Kappe des Eises zutage trat. Ein Ausgleiten auf ihr hätte uns entweder nach rechts in einen Spalt oder nach links 1000 m tief den Ratzel-Gletscher hinabgeworfen. Durch Anseilen suchten wir dieser und der anderen Gefahr vorzubeugen, in versteckten Spalten und Schneebrüchen zu versinken. Von diesen Fährnissen abgesehen, bot der Weg gar keine Schwierigkeiten und wir gelangten schnell über die Kaiser Wilhelm-Höhe hinweg zu der als „Bresche" bezeichneten Einkerbung in den westlichen Kraterrand und erhielten einen Einblick in den westlichen Teil des Kraters, den vor uns nur Hans Meyer und Purtscheller gehabt hatten. Nach ihrer ersten Besteigung im Jahre 1889 war niemand wieder bis dahin vorgedrungen. Eine Anzahl photographischer Aufnahmen, die ich mit einem Richardschen Veraskope machen konnte, geben im Stereoskop gut brauchbare plastische Bilder, eignen sich aber wegen der Kleinheit des Formats und der Mangelhaftigkeit der dabei verwandten Platten nicht zur Reproduktion. Sie ermöglichen jedoch durch Vergleich mit Hans Meyers photographischen Aufnahmen von 1898 und den Aufnahmen Uhligs von 1901 und 1904[1]) die Veränderungen an den Gletschern und den weißen Flächen des Kraters zu konstatieren. Neuschnee war wahrscheinlich zur Zeit unseres Besuchs seit langem nicht gefallen, denn die Oberfläche des Firns zeigte, wohin wir auch kamen, ein altes Aussehen. Sie war teilweise narbig zerfressen, meist in kegelförmige Ballen, oft auch in penitentesähnliche Kleinformen und in Nadeln aufgelöst. Eine regelmäßige Anordnung dieser Penitentes, wie sie Jaeger vom westlichen Kibo beschreibt, habe ich nicht beobachtet, auch keine größeren Penitentes, wie sie Uhlig 1901 gesehen hat.

Eine bemerkenswerte Erscheinung sind große Einsackungen und Spalten in dem Firn des Kraterrandes zwischen Johannes-Scharte und Kaiser Wilhelm-Höhe. Da sie Hans Meyer nicht erwähnt, darf man an-

[1]) C. Uhlig, Diese Zeitschrift 1908, S. 76 und in Fr. Jaeger, Forschungen.

Digitized by Google

nehmen, daß sie seit 1889 neu entstanden sind. Welche Kräfte sie verursacht haben, ist mir nicht ganz klar geworden. Der naheliegende Gedanke, sie in einem zufällig an die Oberfläche getretenen letzten Rest vulkanischer Eigenwärme zu suchen, erfährt eine gewisse Stütze durch die Tatsache, daß gerade hier in unmittelbarer Nachbarschaft sich die schwächste Stelle der Kratersohle, ein Einbruch befindet, daß also hier wahrscheinlich etwaige Regungen vulkanischer Kräfte am ersten spürbar werden. Plausibler als diese Erklärung scheint mir, daß die Bewegung des Ratzel-Gletschers, in dessen Bereich die Sackungen liegen, Spalten im Eise erzeugt hat, die entweder direkt oder durch Klüfte im Gestein ins Freie führen. Oberflächlich entstandene Schmelzwasser, die in ihnen hinabflossen und zum Teil wohl auch hinabstürzten, haben dann im Innern und am Grunde durch die Wucht ihres Gefälles und durch Abspülung Hohlformen gebildet, die immermehr zunehmend schließlich Einbrüche bewirkten.

Der Mitwirkung von Schmelzwasser schreibe ich auch die keilförmige Ausbildung der Johannes- und der Hans Meyer-Scharte zu. Da die oberflächliche Abschmelzung nicht selektiv arbeiten kann, wird durch sie allein die Entstehung dieser Einkerbungen in die Gletscherbedeckung des Kraterrandes nicht erklärt. Ihre Steilheit ist, wie die Steilheit aller Eiswände, im Krater durch die Struktur des Firneises bedingt. Einzelne Schichten mit größerer Widerstandsfähigkeit oder, wie es Jaeger darstellt, die Schneedecke schützen die darunter liegenden schwächeren Schichten vor der Zerstörung durch Abschmelzung und Abspülung. Besonders deutlich wird das beim Anblick des Abflußgletschers, der wie das Modell einer Schichtstufenlandschaft erscheint.

Die Begrenzung der Gletscherbedeckung des Kraters scheint sich seit 1901 nicht wesentlich geändert zu haben. Nur in einzelnen Partien zeigen sich deutliche Verluste. Teile der steilen Nordostwand der Hans Meyer-Scharte sind verschwunden, auch ist die Johannes-Scharte, wie schon erwähnt, heute vollkommen eis- und schneefrei. Der dem Ostrand aufliegende Gletscher scheint aber noch ungefähr seine frühere Ausdehnung zu haben, ebenso die Gletscher der West- und Südseite. Auch die steile Gletscherwand am Fuß der Kaiser Wilhelm-Höhe, die Hans Meyer 1889 passierte, ist noch vorhanden. Ob die Gletscher der Nordseite abgenommen haben, konnte ich nicht feststellen, da die Skizze Hans Meyers von 1889 in seinen „Ostafrikanischen Gletscherfahrten" kein genaues Bild dieser Verhältnisse gibt. Nach meiner Beobachtung ist der Rand reichlich mit Gletschern bedeckt.

Ähnliches gilt von etwaigen Veränderungen an dem großen Hauptgletscher der Kratersohle, der durch die Bresche seinen Abfluß hat. Auch er ist noch nicht abgebildet. Hans Meyer sah noch 1898 aus großer Tiefe

Digitized by Google

auf der Westseite des Berges eine Eiszunge aus dem Krater hängen. Als Jaeger 1906 diesen Teil des Berges besuchte, fand er keine Spur mehr davon. Er vermutete deshalb, daß die Kraterwand von der Bresche nicht vollständig bis zur Sohle durchbrochen sei und der Kratersohlen-Gletscher überhaupt keinen Abfluß durch die Bresche hat. Das ist aber ein Irrtum. Die Kraterwand ist im Westen vollständig weggenommen und der Gletscher fließt über die Kante der Sohle hinweg in die Bresche, bricht aber wahrscheinlich sofort ab, so daß er von unten aus nicht mehr erkennbar ist. Die Zerstörung der Kraterwand ist ganz offenbar nicht durch Erosion, sondern, wie Hans Meyer und Jaeger es angeben, durch einen Einbruch erfolgt. Die Kratersohle schneidet nämlich ziemlich scharf am Rande der Bresche ab und zeigt nur bescheidene Spuren der Erosion.

Die sogenannte „Eisburg" auf der Südostseite der Kratersohle mag früher einmal in Zusammenhang mit dem westlichen Sohlengletscher gewesen sein. Jetzt ist der Zusammenhang an der Stelle einer Wasserscheide ungefähr in Höhe der Kaiser Wilhelm-Höhe unterbrochen derart, daß die Eisburg vollkommen in den abflußlosen Ostteil des Kraters zu liegen kommt, dessen tiefster Teil die als „Einbruch" bezeichnete Einsenkung im Südosten ist. Die Eisburg hat mannigfache Zerstörungen erlitten, die aber nur dem forschenden Auge bemerkbar werden und den prächtigen Gesamteindruck dieses mächtigen Gebildes nicht beeinträchtigen. Über die Ausdehnung der schwächeren Eis- und Firndecken, die besonders die ebenen Flächen einnehmen, läßt sich nicht viel sagen, da die Schneedecke ihre Grenzen nicht erkennen läßt. Nur so viel konnte ich feststellen, daß die markanten Eisränder, die auf früheren Abbildungen dargestellt sind, noch sämtlich in ungefähr der gleichen Form vorhanden waren. Der Umfang der Bedeckung mit Schnee ist ungefähr ebenso groß wie im September 1901 und etwas größer als im August 1904 von Uhlig beobachtet worden war. Einige steile Böschungen, die 1904 schneefrei waren, waren bei meinem Besuch wieder damit bedeckt.

Die nächste Umgebung der Eisburg und des westlichen Sohlengletschers war fast ganz schneefrei. Anscheinend hatte Schmelzwasser des Eises dort den Schnee weggespült, auch die Reflexion der Sonnenstrahlen am Eise eine erhöhte Wärmewirkung auf die nächste Umgebung ausgeübt. Die Stärke der Schneedecke war überall nur gering und ich möchte, da auch die Bilder Uhligs von 1901 und 1904 keine starke Schneedecke zeigen, deshalb vermuten, daß die Menge des jährlichen Schneefalls nicht sehr bedeutend ist und nicht ausreicht, die, wenn auch geringen, so doch deutlichen Verluste zu ersetzen, die die hohen Gletscher erleiden.

Als vorläufige Grundlage für eine Orientierung im Krater habe ich auf Grund meiner photographischen Aufnahmen eine Skizze desselben

Digitized by Google

entworfen, die die Eis- und Schneeverhältnisse zur Zeit meines Besuchs zur Darstellung bringt und auch die orographischen Verhältnisse wenigstens in groben Zügen erkennen läßt. Da die Eisenbahn bis Moshi vollendet ist und der Berg nun schon innerhalb drei Wochen von Deutschland aus erreicht werden kann, ist zu hoffen, daß er künftig häufiger bestiegen und die Veränderungen seiner Eis- und Schneeverhältnisse öfter festgestellt werden. Für unsere Erkenntnis der Klimaschwankungen in Ost-Afrika wäre das von großer Bedeutung, wahrscheinlich auch dann, wenn sich herausstellen sollte, daß das Klima in den Höhen über 4500 m Meereshöhe von anderen Faktoren abhängt als das unter 4500 m.

In dieser Höhe liegt nämlich nach Jaegers Auffassung die Grenze zwischen staubführendem Passat und staubfreiem Antipassat. Wie er so habe auch ich an verschiedenen Tagen morgens die Beobachtung gemacht, daß in dieser Höhe die horizontale Grenzfläche einer oberen lichteren gegen eine untere dichtere Luftmasse liegt, welche dem Beschauer, der etwas schräg von oben darauf blickt, als eine Dunstschicht erscheint. Sie war an einem Tage unterbrochen und zeigte jenseits der scharfbegrenzten Hauptschicht, von ihr abgetrennt, noch einen schmalen scharfbegrenzten Streifen und war so dicht, daß die von ihr bedeckten Teile der aufgehenden Sonne vollständig abgeblendet wurden und nicht durchschienen. Daß diese Fläche die Grenze zwischen Passat und Antipassat bildet, konnte ich nicht direkt beobachten, auch nicht, ob die Trübung mechanischer Natur, wie es Jaeger annimmt, oder rein optischer Natur, bedingt etwa durch heterogene Beschaffenheit der unteren Luftschichten. In Moshi selbst war in diesen Tagen meist Windstille oder herrschten leichte Winde mit nördlicher und östlicher Richtung. Auch über dem Urwaldrand bis hinauf zum Gipfel war, abgesehen von dem allnächtlichen Fallwind, keine stetige Luftbewegung zu spüren. Nur am Wolkenzuge war zu erkennen, daß zu gewissen Zeiten eine Bewegung der Luft vorhanden war. Am späten Nachmittag beobachtete ich an allen Tagen ein starkes Wolkentreiben auf der Nordseite des Sattels zwischen Kibo und Mawenzi, auch das Hereinfluten einiger Wolken über den Sattel hinweg, das aber wahrscheinlich nur lokal und durch die Temperaturdifferenz zwischen der erwärmten aufsteigenden Luft der Nordseite und der kühleren der bereits beschatteten Südseite bedingt war. Auch die Wolkenbildungen am Gipfel waren rein lokaler Natur. Sie bildeten sich fast nur auf der Nordseite des Gipfels und verdankten ihre Entstehung ebenfalls den aufsteigenden Luftströmungen der stark besonnten Nordhänge des Berges. Ein paar andere Beobachtungen aber zeigten das Vorhandensein starker Luftströmungen in den großen Höhen. Nur eine deutete auf die Existenz einer Art von Antipassat hin. Eine hohe Cumulus zog am Morgen unserer Besteigung gleich nach unserer Ankunft auf dem

Digitized by Google

Gipfel, aus nördlicher Richtung kommend, mit großer Geschwindigkeit, ungefähr in Höhe des Kibo, an uns vorbei. Andere Cumulusbildungen, die erst gegen Mittag entstanden, zeigten keine Bewegung. Wegen ihrer Anordnung in lang ausgedehnte meridional gerichtete Streifen deute ich sie als Wogenwolken, die durch eine über ihnen fließende östliche oder westliche Strömung verursacht wurden.

Daß auch Talwinde gelegentlich bis zur Höhe des Gipfels reichen, bewies der Fund eines Schmetterlings, eines Weißlings, der tot am Eise des Kraterrandes klebte.

Die Lufttemperatur auf dem Gipfel war während unseres Aufenthaltes ziemlich gleichmäßig. Früh um 5 Uhr hatten wir noch in etwa 5600 m Höhe —7,0° gemessen, um 7 Uhr an der Johannes-Scharte noch —8,5°. Eine Stunde später, um 8 Uhr, hatte sich aber die Luft bereits auf —1,5° erwärmt. Bei dieser Temperatur blieb es auch bis zu unserem Abstieg. Mittags 12 Uhr erhielt ich —0,5°[1]).

Das ständig zunehmende Wolkentreiben veranlaßte uns schließlich nach kurzem Mittagsmahle und Mittagsschlafe um 12½ Uhr zum Abstieg. Wir wählten dazu das Schottertal, das von der Johannes-Scharte aus direkt zum Sattelplateau hinunterführt und sprangen in weiten Sätzen, vom elastischen Schotter gleichsam gehoben, hinab. Fünf Stunden Anstrengung hatte der Aufstieg gekostet. Nur 1¼ Stunde brauchten wir zum Abstieg, schon 1 Uhr 45 Min. waren wir bei der Höhle.

Alle diese Schuttmassen in den Kanaltälern, die ich beim Aufstieg und beim Abstieg passierte, sind, von den in großer Verbreitung vorkommenden Lapilli abgesehen, durch Zerplatzen und Desquamation gebildet worden und wandeln langsam, ihrer Schwere folgend, in bescheidenem

---

[1]) Mit dem Schleuderthermometer gemessene Temperaturen:

a) am oberen Urwaldrand in etwa 3000 m Höhe

3. VII. 09,	3h p	+ 13,0°
	6h p	+ 8,8°
	8h p	+ 7,0°
4. VII. 09.	6h a	+ 2,0°

b) bei der Biwackhöhle in 4690 m Höhe

4. VII. 09,	5h p	+ 1,0°
5. VII. 09,	6h a	0,0°
	2h p	+ 3,5°
	6h p	+ 1,0°
6. VII. 09,	2h a	— 0.5°
	4h p	+ 2,0°
	6h p	+ 1,0°
7. VII. 09,	6h a	— 4,0°
	7h a	+ 0.5°

Digitized by Google

Maße wohl auch vom Winde bewegt, talabwärts. Eine glaziale Bildung oder Bewegung, wie sie Uhlig angibt[1]), erscheint mir ausgeschlossen in Anbetracht der geringen Wirkungen, die die Gletscherkappe hier auf die heute sichtbaren Teile des Bodens ausgeübt hat. Ein Herabfallen von Schutt auf die Gletscheroberfläche und Transport durch denselben ist ja überhaupt nicht möglich. Ich schreibe der Gletscherkappe in größerem Maße eine konservierende als eine destruktive Wirkung zu, schützt sie doch den Untergrund vor den gewaltigen Temperaturspannungen, die die unbedeckten Teile erleiden. Die felsigen Rippen des Berges, die seine Hänge in einzelne Schottertäler gliedern, zeigen auf Schritt und Tritt die gewaltigen Verwüstungen, die diese Art der Verwitterung bewirkt. Die Korrasion spielt neben ihr nur eine ganz bescheidene Rolle.

Von der Biwak-Höhle gelangten wir dann in zwei Tagen, zuletzt noch von einem andauernden Regen belästigt, nach Moshi zurück.

Künftigen Besteigern rate ich, am ersten Nachmittag am unteren Urwaldrand oberhalb der evangelischen Mission zu lagern, dann in 1—2 Tagen je nach der Leistungsfähigkeit der Träger das letzte Zeltlager an das Gebiet der Brennholzgrenze zu verlegen und von hier aus ohne Zelt, nur mit Schlafsack und Decken, bis zur Biwak-Höhle zu gehen. Von dort aus muß dann der Aufstieg allein unternommen werden. Wasser und Brennholz sind gleich in der benötigten Menge von der letzten Wasserstelle bzw. vom Lager mitzunehmen. Diese Anordnung hat den Vorteil, den Abstand zwischen Biwak-Höhle und Zeltlager möglichst zu verkleinern und macht es bequemer, die Verbindung zwischen diesen beiden Plätzen aufrecht zu erhalten, als es mir möglich war.

Ein handschriftlicher Kartenatlas des Königl. Landesarchivs zu Agram.

Von K. u. K. Linienschiffskapitän a. D. **D. v. Preradović**, Agram.

Die Annahme K. Kretschmers in seinem Werke „Die italienischen Portolane des Mittelalters", daß noch gar manche handschriftliche Schifferkarten „teils versteckt, teils unerkannt in kleineren Bibliotheken des In- und Auslandes oder im Privatbesitz sich befinden" dürften, ist durch Auffindung eines derartigen Kartenatlasses bestätigt worden.

Das Königl. Landesarchiv in Agram hat nämlich vor 2—3 Jahren aus der Sammlung der Familie der Conte Fanfogna-Garagnin in Traù, bei Ankauf verschiedener Archivalien, Bücher, Schriften u. dgl. mehr auch den Schifferatlas, der hier Gegenstand näherer Beschreibung werden soll, erworben.

[1]) Diese Zeitschrift 1904, S. 631.

Digitized by Google

Dieser Atlas besteht aus sieben Pergament-Kartenblättern, die äußerlich beschnitten sind.

Die Rückseiten der Kartenblätter sind, da für die Zeichnung, wie bekannt, minder geeignet, aneinander geklebt. Die absolute Größendimension — nach Höhe und Breite — jedes einzelnen Kartenblattes ist 48,25 × 36 cm; die an der äußeren Lichte des stellenweise schon verblaßten weinroten Randes gemessene beträgt 44,75 × 30 cm.

Der Atlas ist in dunkelbraunes Leder mit einfacher Goldpressung gebunden.

Karte Nr. 1 umfaßt das nordwestliche Europa mit Groß-Britannien und Irland, von danaguer (Damgarten bei Ribnitz) an der Ostsee, bis bigo (Vigo) in Spanien (Hispaniae pars). Von südwestlichen Teilen Schwedens und Norwegens sind nur Andeutungen vorhanden. Jütland erscheint in verzogener kümmerlicher Darstellung.

Karte Nr. 2 stellt die atlantischen Küsten von Spanien und Portugal sowie Nordwest-Afrikas dar, samt den Azoren, Kanaren und den Inseln der Madeira-Gruppe. Die Namenslegende beginnt mit dem nordspanischen Küstenstädtchen Laredo und reicht bis malica (Malaga), während die Beschreibung der afrikanischen Küste sich von targa (östlich von netigalia) bis zum Kap do boiador (Bojador) erstreckt. Das Kompaßlinienzentrum dieser Karte liegt in deren Mitte, etwa auf der Höhe von Larache (El Araisch) an der nordwestafrikanischen Küste und diagonal zwischen Madeira und den östlichsten Azoren.

Karte Nr. 3 hat das westliche Becken des Mittelmeeres zum Gegenstand. Die Küstenzeichnung und mit ihr die Namenslegende beginnt mit Lisboa (Lissabon) und endet für Italien bei petrola[1]) nordwestlich von Brindisi; von der gegenüberliegenden Küste ist nur der Uferstrich von durazo (Durazzo) bis Zante wiedergegeben. Nord-Afrika ist von der I. do geli (Isola vcelli, Eiland Ghera oder Vogel-Klippen)[2]) bis zum c. deger (Kap Gir)[3]) am Ozean durch Namen festgelegt. Das Zentrum der Kompaßlinien liegt in der Mitte der Karte, d. i. etwas über dem algerischen Hafenstädtchen gigeri (Djidjeli)[4]).

Karte Nr. 4 ist dem östlichen Teil des Mittelländischen Meeres gewidmet, beginnt bei pisa (Pisa), geht über Larisa (Larissa) in Süd-Syrien, dann westwärts längs der nordafrikanischen Küste bis biserte (Biserta); die Küste des Schwarzen Meeres ist von Gauarna (Kawarna)[5]) bis Simisso

[1]) Ist seit dem Jahre 1550 verschwunden; Kretschmer, Die italienischen Portolane des Mittelalters, S. 620;

[2]) Op. c. S. 676;

[3]) Op. c. S. 685;

[4]) Op. c. S. 680;

[5]) Op. c. S. 641;

Digitized by Google

(Samsun) vertreten. Vom Roten Meere ist etwa das nördliche Viertel dargestellt. Diese Karte besitzt drei Kompaßlinienmittelpunkte, wovon der mittlere im argolischen Golfe bei der Insel Spezia liegt.

Karte Nr. 5 gibt in vergrößertem Maßstabe in frischen Farben das Schwarze Meer wieder, und zwar von Lastromola (Struma)[1]) in Rumälien bis pasechia (Nagara-Spitze)[2]) an der asiatischen Küste des Marmara-Meeres. — Kompaßlinienzentrum unter der Krim.

Karte Nr. 6 bringt das Adriatische Meer zur Darstellung. Die Küstenkonturen sind mit Goldfarbe untermalt, die Stadt Venedig ist, sowie auch auf Karte Nr. 4, en miniature gezeichnet.

Die Ostküste Italiens reicht zwar bis zum Kap San Maria di Leuca, jedoch ist nicht dieser Name, sondern cauo dotranto (Kap Otranto) angegeben; die dalmatisch-albanische Küste endigt mit ciuita (Syvota)[3]) und der jonischen Insel Corfù.

Mit der 7. Karte, der Karte des griechischen Archipels, schließt der Atlas. Sie beginnt im Westen mit dem Hafen quagie (Porto Asomatoi)[4]) beim Kap Matapan; der Küstenverlauf endet im Osten beim Orte anconitan (Porto Sertsche)[5]) an der Westseite der Primari-Bucht gegenüber von Rhodus und umfaßt mit Kreta, als der südlichen Grenze, den griechisch-kleinasiatischen Inselbestand. Das Kompaßlinienzentrum liegt in der Mitte der Karte, etwas nördlich der Klippeninseln caloira (Kalojeri- oder Mönchs-Klippen)[6]).

Zur allgemeinen Besprechung dieser Karten übergehend, sei in erster Linie bemerkt, daß sie zur Klasse der sogenannten Kompaßkarten gehören. Dementsprechend ist eine Graduierung nach geographischer Länge und Breite nicht vorhanden. Wohl aber weisen Karte 1 und 2 je eine westlich angebrachte Breitenskala auf, wovon die eine von 61° bis 24° N, die andere von 44° 25′ bis 26° N reicht.

Die Karten sind sämtlich nördlich orientiert; das Kreuz, das bei den Kompaßrosetten Osten bedeutet und statt eines diese Weltgegend bezeichnenden Anfangsbuchstaben steht, ist wohl die letzte Erinnerung an die Zeit, wo der Osten als die „vornehmste Weltgegend"[7]) angesehen wurde.

Jede Karte hat ihren von einer goldenen Umrahmung eingeschlossenen

---

[1]) Op. c. S. 638;
[2]) Op. c. S. 652;
[3]) Op. c. S. 631.
[4]) Op. c. S. 635;
[5]) Op. c. S. 665;
[6]) Op. c. S. 659;
[7]) Op. c. S. 13.

Digitized by Google

Meilenmaßstab, dessen Grundwert anscheinend mit den Maßstabsverhältnissen der Karten zu wechseln scheint. Angesichts dieses Umstandes habe ich davon abgesehen, die Kartenmaßstäbe dieses Atlasses anzugeben, da diese Daten doch nur unsicherer Natur sein könnten.

Dem Wesen von Kompaßkarten entsprechend, ist das Kartenbild von einem dichten Liniennetz überzogen, das wieder symmetrisch von ein oder mehreren Mittelpunkten der 32 teiligen Strichrose ausgeht. Diese Zentren wurden bei Vorführung der Karten einzeln hervorgehoben. Die Zahl der kunstvoll ausgeführten Rosetten variiert zwischen drei bis sieben Stück per Karte.

Auch auf diesen Karten beschränkt sich die Namenlegende ausschließlich auf den Küstensaum und die Inseln; das dergestalt öde Binnenland wird höchstens zur Aufnahme des Landesnamens verwendet.

Zur technischen Ausführung der Karten dieses Atlanten sei bemerkt, daß deren Verfertiger sich streng an jene Regeln gehalten haben mag, die uns die Nautica mediterranea, Rom 1601[1]) eigentlich post festum für ihre Zeit, wo ja so bald der Druck von Karten überhand nahm, vermittelt hat.

Die Küstenlinien sind fein gezogen und geschmackvoll untermalt; in der Hauptsache ist für das Gestade ein zartes Blau gewählt, doch macht England mit lichtgrün, Schottland mit lichtbraun und Irland mit rosa eine Ausnahme. Für Sizilien scheint aber grün Norm gewesen zu sein[2]), während Corsika, Morea und Cypern in grün und gold prangen. Auch die Nil- und die Wolga-Mündungen sind durch grüne Untermalung als bedeutende Flüsse gekennzeichnet; die übrigen Flußmündungen sind lediglich maniriert dargestellt. Neben schwarz, grün und rot ist die Goldfarbe für die Inseln am häufigsten vertreten.

Die für die Namenlegenden gewählte Schrift ist die gotische Minuskelschrift. Schwarz und rot mit kleinen oder großen Anfangsbuchstaben geschriebene Namen kommen ziemlich systemlos vor.

Wappen[3]), Fähnlein, allegorische Anspielungen sowie politische Landes- oder Staatsgrenzen fehlen ebenso wie das stets abgängige Titelblatt, aber leider vermißt man auch eine Autorlegende.

Auf innere Gründe bauend, ist es jedoch gelungen, die Datierung dieser namenlosen Karte mit ziemlicher Genauigkeit festzustellen.

---

[1]) A. E. Nordenskiöld, Periplus S. 18 a u. b.

[2]) Nordenskiöld Op. c. S. 18 b.

[3]) Dies betreffend sei erwähnt, daß die Kerh'enah-Inseln an der tunesischen Küste sowohl auf Karte No. 3 als auch 4 mit einer Art Wappen, einem eiförmigen roten Schilde mit wagerechtem weißen Querbalken, überdeckt sind.

Digitized by Google

Für das XVI. Jahrhundert spricht:

1. das reichliche Vorhandensein der bemalten Strichrosen[1]);
2. die diesem Jahrhunderte charakteristische Zeichnung der Krim- und Dnjepr-Mündung, des Nil-Deltas, der Straße von Gibraltar und der Insel Malorca[2]);
3. der „See" auf Irland weist statt den 365 Inseln früherer Zeiten nur mehr eine Bucht mit acht Eilanden auf[3]);
4. weder Chios noch Rhodus sind wappengeschmückt, was darauf hinweisen könnte, daß man sich mit den Tatsachen abgefunden, wonach diese Inseln 1522 bzw. 1566 den Türken anheimgefallen waren.

Der Umstand ferner, daß nicht wenige topographische Benennungen zweifellos portugiesischen Ursprungs, wie S. João, Lisboa, o Lombo, o corvo, das flores, o pico, o fayal, a graciosa, a terçeira, a palma, da madeira, I. dogeli, u. a. m. in den Karten 1—3 vorwalten, weist entweder auf einen Portugiesen als Autor oder auf ein portugiesisches Kartenvorbild hin. Als ich auf den brieflichen Rat von Herrn Prof. Dr. Kretschmer den Atlas mit Nordenskiölds Periplus verglich, war ich bald in der Lage feststellen zu können, daß er als eine getreue in etwas vergrößertem Maßstabe ausgeführte Kopie und Nachbildung der auf Tafel XXVIII des Periplus wiedergegebenen Karte des portugiesischen Kartographen Diego Homem 1569 erscheint.

Nehmen wir hinzu noch den Umstand, daß das Aussehen sowie die Art der Aufstellung der auf den Karten Nr. 1 und 2 vorkommenden, schon früher erwähnten Breitenskala vollkommen der Manier des Domingo Olives 1568, Tafel XXIX und des Vincentius Demetrius Voltius 1593, Tafel XXX des Periplus entspricht, so wird man nicht fehlgehen, die Anfertigung des Atlanten in die letzten Dezennien des XVI. Jahrhunderts zu verlegen, wobei es nicht unstatthaft wäre anzunehmen, daß einer von den drei obgenannten Kartographen vielleicht der Autor ist; freilich spricht dagegen, daß diese Meister es, so weit bis jetzt nachgewiesen, nicht unterließen, die Autorlegende ihren Werken beizufügen. —

Zum Schluß sei noch eine Bemerkung erlaubt. Der Umstand, daß dieser Atlas bei einer am Meer ansässigen hochangesehenen Familie Dalmatiens verwahrt war, legt den Gedanken nahe, es könnten sich auch bei anderen Familien (oder auch in Archiven u. s. w.) Dalmatiens, und zwar

---

[1]) Kretschmer Op. c. S. 41 und Nordenskiöld Op. c. S. 47, 48.

[2]) Kretschmer Op. c. S. 97, Nordenskiöld Op. c. S. 23.

[3]) Kretschmer, Handschriftliche Karten der Pariser National-Bibliothek S. 419 im 6. Hefte der Zeitschr. der Ges. für Erdk. Berlin 1911.

Digitized by Google

hauptsächlich in Zara, Spalato, Sebenico, Ragusa oder Cattaro derlei Schifferkarten vorfinden. Besonders ist es Ragusa, das in dieser Beziehung Hoffnungen auf Aufdeckung vergessener Schifferkarten rege macht, da es gerade ein Sohn dieser ehemaligen Republik gewesen ist, der schon erwähnte Vincentius Demetrius Volcius (Voltius, Volčić) Rachuseus, der sich als Kartograph einen geachteten Namen (blühte zwischen 1593—1607) erworben hat[1]). Der 1898 verstorbene kroatische Geograph und Akademiker Peter Matković, ein bedeutender Schüler Ritters, hat zwar in einer in den Schriften der Südslavischen Akademie der Wissenschaften (Agram) enthaltenen kurzen Abhandlung über Volcius (1897) seine fruchtlosen Bemühungen, in Dalmatien alte Schifferkarten aufzufinden, teils den Spuren des Ragusäer Kartographen nachzugehen, dargelegt, aber trotzdem soll, wie er meint, die Flinte nicht ins Korn geworfen werden, da öfter der Zufall dort hilft, wo selbst alle Forschung versagt. Das Beispiel mit dem Atlas Fanfogna hat ihm recht gegeben.

Zur Deutschen Landeskunde.

II.

Küstenverlagerung und Meeresströmung zwischen Rügen und Alsen.

Die Kenntnis der Küstenströmungen zwischen Rügen und Alsen ist verschwindend gering, und ihre ozeanographische Klarlegung wird in Bälde wohl nicht zu erwarten sein. Denn eine Aufhellung können bei den mannigfachen Komplikationen, die die Beltsee im Gefolge hat, nur Beobachtungen bringen, die in dichter Zeitfolge und während eines längeren Zeitraumes in zweierlei Richtungen geschehen. Einmal Strommessungen unmittelbar an der Küste, zweitens Untersuchungen auf freiem Wasser durch Flaschenposten, die regelmäßig mehrmals täglich von den Feuerschiffen und den Fahrzeugen der ständigen Dampferlinien auszuwerfen wären. Beide Wege erfordern starke Kräfte, große Mittel und viel Zeit, wenn sie zu einigermaßen gesicherten Ergebnissen leiten sollen, so daß sie vor der Hand nicht betreten zu werden scheinen.

Unter diesen Umständen führt gegenwärtig vielleicht eine andere Methode zu einer vorläufigen Festlegung der vorwaltenden Küstenströmungen, die weniger schwierig und umständlich auszuführen ist, nämlich die Verfolgung der morphologischen Küstenveränderungen. Das Verschleppen von Flußmündungen und das Fortschreiten von Verlandungen,

---

[1]) Kretschmer, Handschriftl. Karten u. s. w. S. 473; Nordenskiöld Op. c. S. 68 b.

Digitized by Google

an den Barren die Abnahme der Korngröße der Gerölle und das Verschwinden von Leitsteinen, das Anschmiegen der Strandwälle an die Kliffe, das Wachsen der submarinen Versandungen und der Verlauf von gelappten oder geraden Isobathen des Flachwassers bieten Anhaltspunkte zur Erkennung der resultierenden Richtung der Küstenströmungen. Ist erst die Resultante der Küstenströmungen durch genaues Verfolgen vorstehender Kennzeichen in der Natur festgelegt, so lassen sich auch ihre Komponenten finden. Die Anwendung der hydromechanischen Gesetze der Strömungen, die Auswertung des Einflusses des Windes öffnen hierfür die Möglichkeit.

Schon ein Blick auf die Konfiguration der westlichen deutschen Ostseeküste zeigt, daß die Küstenversetzung an ihr vielfach der vorherrschenden westlichen Windrichtung zuwiderläuft. Auf einer Exkursion Prof. Friederichsens mit dem Greifswalder geographischen Seminar nach dem Darss wurde mir die starke, schon auf den Karten deutlich wahrzunehmende Verschleppung des Prerow-Stromes nach Westen hin klar, die hier auf der Nordseite der Halbinsel in schroffem Kontrast mit der nach Nordosten vonstatten gehenden Verlagerung an der Westküste der gleichen Halbinsel steht. Mir schien, daß östlich des Darsser Ort ein starker Kompensationsstrom durch den an der Westküste nach Norden gedrängten Hauptstrom angesogen wird, eine Auffassung, in der ich kurz darauf bei einer Exkursion mit Prof. Braun und dem Berliner geographischen Institut bestärkt wurde. Entgegengesetzt zu den Verhältnissen an der Westküste des Darss wächst die Außenküste von Hiddensö von Norden nach Süden, nicht in umgekehrter Richtung, wie man analog zum Darss erwarten sollte.

Einen ähnlichen Gegensatz bietet die Ostküste Rügens. Von Süden nach Norden vollzieht sich in der Hauptsache die Bewegung des Küstenmaterials nördlich der Südostspitze der Insel, des Südperd. In dieser Richtung legt sich „Der große Strand" an das Südperd an und setzt im Winkel gegen sein Nordende bei Lobber Ort ab, in dieser Richtung sind die Gewässer der Zickerniß und der Breiten Riege nach Norden abgedrängt. Gehen wir aber weiter nördlich an der Ostküste der Insel, so sehen wir, wie die Feuersteine der Kreideküste nördlich Saßnitz nach Süden wandern und den Norden der „Schmalen Heide" aufgebaut haben und noch gegenwärtig mit aufbauen helfen, wie sich die „Schmale Heide" sanft im Norden an das Kliff von Neu-Mucran mit einer Vorlagerung anschmiegt, im Süden dagegen bei Binz einen Winkel mit dem Steilufer formt. Nicht soll damit für die „Schmale Heide" gesagt sein, daß überhaupt kein Material von Süden auf sie gelangt sei, sondern dieses ist verschwindend gering gegenüber der Masse, die von Norden kam. Ähnliches gilt für die anderen angeführten Fälle.

Überall zwischen Rügen und Alsen finden sich solche scheinbar wider

Digitized by Google

spruchsvollen Bilder in der Küstenverlagerung wieder, nicht nur in den „Inwieken" Rügens, wie die Einheimischen die kleinen Buchten ihrer zahlreichen Binnenwasser nennen, sondern gerade an der freien Küste begegnen wir ihnen recht häufig. So wird das so schön ausgeglichene Ufer südlich der Eckernförder Bucht von Süden nach Norden gedrängt; kein Haken findet sich im Süden bei Boknis Eck, weiter nördlich wird die Boknau nach Norden geschoben, und ein langer Strandwall legt sich alsdann in Süd-Nord-Richtung erst vor den Schleibach und dann vor die Mündung der Schlei. Am Südufer der breiten Eckernförder Bucht baut sich der Abbruch vom Kliff des Hegauwohldes nach Westen in Kronsort vor und schleppt die Kronsbek nach Westen; genau das Gleiche vollzieht sich weiter westlich zwischen Krusendorf und Noor. Auch die Kolberger Heide zwischen der Kieler Förde und der Hohwachter Bucht wächst entgegen der vorwaltenden Windrichtung von Osten nach Westen. Auf einer Strecke von mehr denn einer Meile wird an ihr die Fernau nach Westen abgedrängt, und deutlich schreitet die Verlandung in der gleichen Richtung fort.

Gerade entgegengesetzt, von Westen nach Osten, verläuft der Verlandungsprozeß bei Heiligenhafen. Wandern wir aber weiter nach Süden in die Lübecker Bucht, so vollzieht er sich zuerst südwestlich von Dahme nach Nordosten, dann bei Pelzerhaken östlich Neustadt nach Westen. Ob die so oft aufgestellte Behauptung, die Halbinsel des Priwall vor der Travemündung werde aus Nordwesten seitens des Brodtener Ufers gespeist, zu Recht besteht, erscheint mir zweifelhaft. Die Lage der Travemündung an der Westseite der Zunge weist auf Abdrängung nach Westen, auf Anlandung von Osten seitens der benachbarten mecklenburgischen Küste. Auch der Kieler Ort bei Wustrow an der Wismarbucht weist auf Kräfte von Nordosten hin.

Die angeführten Beispiele mögen genügen, um darzutun, wie außerordentlich kompliziert die Strömungen an der westlichen deutschen Ostseeküste sind. Nur an den großen, gänzlich freiliegenden und glatten Küstenstrecken, wie im Westen des Darss und des Fischlandes, vermag der herrschende Hauptstrom ungebrochen zur Entfaltung zu kommen und die Küste zu gestalten; aber an den weitaus längsten Teilstrecken können nur seine Neerströme die wirksamen Faktoren sein, wie Kohlmanns Berechnungen für einen Teil der Kieler Bucht bereits anzeigen[1]). Nur die Annahme von Neerströmungen ist imstande

[1]) R. Kohlmann, Beiträge zur Kenntnis der Strömungen der westlichen Ostsee. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Abt. Kiel, N. F. Band 8. Kiel 1905.

Digitized by Google

das bunte Bild der Küstenverlagerung an unserer westlichen Ostseeküste zu erklären.

Wie diese Strömungen im einzelnen verlaufen, wird erst eine eingehende Untersuchung der Küste nach den einleitend dargelegten Gesichtspunkten klarlegen. Einstweilen glaube ich, für das Stück zwischen dem Fischland und dem Norden von Hiddensö genauer den genetischen Zusammenhang bringen zu können. Frei kann der Oststrom der südwestlichen Ostseeküste an der Ostküste Mecklenburgs entlanglaufen, dabei allmählich gemäß dem Küstenverlauf nach Norden gedrängt. Auf seinem Wege bricht er reichlich Material von dem Kliff des Fischlandes ab und verfrachtet es nach Norden, es bis zur Nordspitze des Darsser Ort weiter und weiter schiebend. Hier springt auf einmal in stumpfem Winkel die Küste zurück, um dann in eine östliche Richtung überzugehen. Unsere große Wassermasse, die im Westen des Darss nach Norden läuft, kann dem scharfen Knick der Küste nicht sofort folgen; wegen ihrer Trägheit muß sie zuerst nach Norden weiter strömen, um erst allmählich die östliche Richtung einzuschlagen. In dem toten Winkel östlich des Darss muß nunmehr ein außerordentlich kräftiger Neerstrom gemäß der Stärke des Hauptstromes angesogen werden; er ist es, der den Prerow-Strom nach Westen gedrängt hat und der wahrscheinlich auch den Bau der Außenküste von Hiddensö von Norden nach Süden bedingt.

Doch nicht überall macht er sich zwischen dem Norden von Hiddensö und dem Darsser Ort in der Küstengestaltung bemerkbar, da durch die Mündung der Wasserstraße zwischen Rügen und dem Festland eine Komplikation eingeschoben wird. Vor ihre Mündung legt sich von Westen der Bock und ein Haken bei Barhöft, von Norden der Gellen, beide mit submarinen Fortsetzungen. Ähnliche Züge, zwei zum Strome einwärts gekehrte Anschwemmungen, wiederholen sich vielfach bei Strommündungen auf Rügen. An die Nordostspitze von Hiddensö legt sich nach Süden der Haken Alt-Bessin. Gegenüber auf der östlichen Seite schwingt an der Westküste Wittows der Bug nach Südwesten. Zwischen beiden ist die Mündung des Stromes, der aus den Jasmunder Bodden kommt. Das gleiche Bild bietet das Ostende des sog. Strelasundes bei Palmer Ort und der Insel Koos, ferner der Eingang zur Schoritzer Wiek, ebenso der Eingang zum Kleinen Jasmunder Bodden bei Lietzow, wo die Verhältnisse nachträglich künstlich verändert sind.[1]) Allen diesen Hakenbildungen ist gemeinsam, daß sie sich aus einer größeren Wasser-

[1]) Nördlich dieses Ortes bei der Niederlassung Vorwerk sind zwei Haken gelegen, die sich für unser Gebiet ausnahmsweise an die Schlammführung zweier Bäche knüpfen, des Sagarder und des Marlower Baches, die von den Kreidehöhen Jasmunds herabkommen.

Digitized by Google

fläche in eine kleinere wenden. Häuft sich an den Ufern der größeren Wasserflächen mehr Material zur Verlagerung an als an den Ufern der kleineren, so daß nicht der resultierende Strom hier für die Anlage des Hakens ausschlaggebend ist? Oder werden die Verbarrungen eines auslaufenden Stromes gänzlich durch den weniger häufig vorkommenden einlaufenden Strom, dem aber mehr Ufermaterial zur Verfügung steht und der durch den Eintritt in die Enge noch an Kraft gewinnt, so gut wie gänzlich aufgehoben?

Ein anderer Punkt, der für die Beurteilung des Verlaufes der Meerströme wichtig wird, ist ein teilweise gezackter Küstenumriß der Kliffe im Gegensatz zu den im allgemeinen gerade so schön gerundeten Kurven der Steilküste. Namentlich sind es die Ostküste von Alsen wie die winkeligen Kliffe westlich von Heiligenhafen, die nach dieser Richtung hin auffallen. Auf Rügen sind das Nordufer der Granitz zu dieser Gruppe zu zählen, ebenso die Kliffe im Nordwesten von Jasmund nördlich der Spykerschen See und die Hucke des Dornbusch von Hiddensö. Besondere Unterschiede in der Zusammensetzung des Ufers scheinen nicht die Vorsprünge zu bedingen. Sollten hier Strömungen auf das Ufer stoßen und es nicht so bald zu einer ausgeglichenen Kurve kommen lassen? Gerade für die letzten Beispiele würde sich diese Auffassung mit dem bisher entworfenen Bilde harmonisch vereinigen, indem der vom Westen des Darss kommende Hauptstrom mit seinem Südrande auf die Nordwestspitze von Hiddensö läuft und dann nach Süden abzweigt, und indem der Strom, der von Saßnitz kommend an der „Schmalen Heide" entlang zieht, dem Norden der Granitz zufließt.

Aus den angeführten Beispielen ersieht man, daß sowohl die Verlagerungen von Material wie das Einwärtsbiegen der Haken nicht an eine bestimmte Himmelsrichtung geknüpft sind. Das ist ein Hinweis, daß nicht in der Hauptsache die aus nördlichen Komponenten kommenden Sturmfluten dem Ufer das maßgebende Gepräge aufdrücken. Natürlich geht die Entfaltung dieser katastrophalen Kraft nicht spurlos an der Küstengestaltung vorüber; aber gerade die großen Verschiedenheiten in der Exposition der angeführten Beispiele und in der Richtung ihres Umbaues lehren, daß es die Resultierende der Küstenströmungen ist, die den Uferumriß gestaltet und die dabei teils den Wirkungen der Sturmfluten vorarbeitet, teils entgegenarbeitet.

Dagegen erschwert ein anderes Moment die morphologische Festlegung der Küstenströmungen. Geringe vertikale Verschiebungen der Küstenzone ändern, zumal wenn sie ungleichmäßig erfolgen, die Tätigkeit des Wassers. Für solche ungleichen Bewegungen seit der Litorinasenkung mehren sich die Anzeichen in dem behandelten Gebiet. Im Mai 1911 fand

Digitized by Google

ich an verschiedenen Stellen des sog. Strelasundes zwischen Stahlbrode und Stralsund eine 1,50 m bis 2 m hohe Uferterrasse, größtenteils eingearbeitet, teils aber auch angelagert, die namentlich gegenüber der Prosnitzer Schanze sehr scharf im Schutze dichten Buschwerkes zu verfolgen war. Das Vermessen ihrer Höhe und Form und das deutliche Hervortreten eines unteren und oberen Steilrandes hat mir an vielen Stellen immer wieder den Gedanken nahe gelegt, daß es sich nicht um eine rezente Bildung handeln kann, sondern um eine geringe Hebung des Landes. Auch bei Bockholm und Langballigholz unfern Glücksburg in Schleswig scheint, dem Meßtischblatt nach geurteilt, etwas Ähnliches vorzuliegen; doch können hier nur Untersuchungen im Felde die Entscheidung fällen. Ferner spricht das Einschneiden eines jungen Kliffes in ein reifes Kreidekliff zwischen Saßnitz und Stubbenkammer für Änderungen in der Erosionsbasis, und zwar auf dieser Küstenstrecke für eine geringe Senkung. Auch das Ausreifen so exponierter Kliffe wie zwischen Stubbenkammer und Lohme oder am nördlichen Arkona ist schwer unter dem gegenwärtigen Niveau verständlich.

Vorstehende Anzeichen weisen auf Verschiebungen der Küste in der Vertikalen hin, wenn auch nur auf solche von so geringem Ausmaß, daß sie nur auf morphologischem Wege zu erkennen sind. Ganz ausgeschlossen ist freilich nicht, daß auch Änderungen der Stromrichtung derartige Wirkungen ausüben können. Ein ungewöhnliches Anfüllen der isolierten Becken der westlichen Ostsee mit Beltsee-Wasser wird das Ostseewasser zu neuen Wegen drängen, wenn auch nur vorübergehend.

Einem Teil der vorstehend angeregten Fragen nachzugehen, bietet im Verein mit einer Fülle rein ozeanographischer Probleme der Greifswalder Bodden ein dankbares Studienfeld. Ich habe bei meinem Aufenthalt in Greifswald die Erforschung dieser Wasserfläche angeregt und einen dahingehenden Plan entworfen, für den ich allseits Entgegenkommen fand. Prof. Friederichsen trat nach jeder Richtung wärmstens für ihn ein, der Regierungspräsident sagte bereitwilligst Förderung seitens der ihm unterstellten Behörden zu. Meine Eingaben um pekuniäre Unterstützung erfüllten die Greifswalder Geographische Gesellschaft und die Zentralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland. Zu meinem Bedauern war ich durch meine Übersiedlung nach Berlin nicht in der Lage, das geplante Unternehmen, dessen Grundlagen selten günstig sind, selber durchzuführen, doch besteht die berechtigte Hoffnung, daß ihm von anderer Seite in Bälde nähergetreten wird.

Hans Spethmann.

Digitized by Google

VORGÄNGE AUF GEOGRAPHISCHEM GEBIET.

Europa.

Einen sehr schönen westlich-östlichen morphologischen Querschnitt durch das Netze-Tal bei Scharnikau bringt die soeben erschienene neue Lieferung 159 der geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, die von Behr, Koehne und Korn bearbeitet ist. Das etwa 4 km breite Netze-Tal, in dem der Fluß sich unterfähig und umgeben von vielen Altwassern bewegt, wird fast überall von einer breiten Fläche von Talsanden begleitet, die randlich durch Schluchten vielfach zerfranst ist und die sich in verschiedenen kleinen Stufen erhebt, welche mitunter scharf hervortreten. Auf ihren Sanden ist es auf weiten Flächen wie auch im Netze-Tal zur Entwicklung von Dünen gekommen, die bis zu 15 m Höhe erreichen und oft einen nach Osten geschlossenen Bogen mit nach Westen gebreiteten Ästen erkennen lassen. Dieser ganze Talboden wird von direkten Bildungen der Eiszeit eingefaßt, vorwiegend Geschiebemergel, der beim Orte Scharnikau unmittelbar an die Netze-Niederung stößt. Im Osten grenzt an diese Zone ein Sandur, der seinen Ursprung in Endmoränen westlich Kolmar besitzt und in ganz prächtiger Weise den Schuttkegel der Schmelzwasserflüsse vor dem Eisrande mit der Abnahme der Korngröße des Materials und dem Gefälle vom Eisrande fort, etwa 20 m auf 11 km, zeigt, ebenso kleine rinnenartige Senken vertikal zum Eisrand. Die zu ihm gehörige Stillstandslage zeichnet sich weniger durch große Höhen als durch Geschiebereichtum und unruhiges Gelände aus. *Sp.*

In einer soeben erschienen Arbeit[1]) gibt der bekannte Diluvialforscher A. Gutzwiller eine neue Gliederung der diluvialen Schotter in der Umgebung von Basel. Der älteste derselben ist der Oberelsässische Deckenschotter = Sundgauer Schotter Brückners, der an die Basis des Diluviums gestellt wird. Er ist nach der Ablagerung schräg gestellt und liegt zwischen 360 und 480 m. Gutzwiller vermutet in ihm fluvioglaziale Schotter einer fünften ältesten Eiszeit, zu deren Zeit die Abflußrinne bei Basel 200 m höher lag als jetzt.

Der ältere Deckenschotter erreicht über 400 m Höhe, senkt sich bis 320 m, was ebenfalls für nachträgliche Schrägstellung spricht. Der jüngere Deckenschotter ist früher von Gutzwiller als Hochterrasse gedeutet worden; er liegt durchgängig 20 m tiefer als die Basis des älteren Schotters.

Die Hochterrasse ist in der Umgebung von Basel nur spärlich entwickelt, in 315 m Höhe als ein 300 bis 400 m breites Band zu finden, das sich nur selten topographisch hervorhebt. Von Wichtigkeit ist das Vorkommen von Resten des Hochterrassenschotters an der Sohle des Rheintales oberhalb Basel. Es beweist das, daß die Erosion des Tales in der Mindel-Riß-Interglazialzeit geschehen ist.

[1]) A. Gutzwiller: Die Gliederung der diluvialen Schotter in der Umgebung von Basel. Verh. Naturforsch. Ges. Basel. XXIII. 1912.

Digitized by Google

Alle diese Ablagerungen sind mit einer bis zu 20 m mächtigen Lößdecke überzogen; diese fehlt auf der Niederterrasse, die in der Tat eine sehr ausgedehnte Terrasse darstellt, in sich mehrfach gegliedert. Sie liegt ungefähr 280 m hoch. *Braun.*

Gletschermessungen in den Ostalpen 1912. Die Markennachmessungen, welche in diesem Jahre ähnlich wie in den Vorjahren im Auftrage des D.-Ö. Alpenvereines an insgesamt 15 Gletschern der Oetztaler Alpen und der Rieserferner Gruppe vorgenommen wurden (Ende August bis Anfang September), haben zum allgemeinen Ergebnis gehabt, daß kein so starker Rückgang der Zungenenden eingetreten ist, wie man ihn wegen des geringen Nachdruckes aus den Firngebieten als Folge von deren außerordentlich starker Abschmelzung im Jahre 1911 wohl erwartet hätte. Der Betrag, um welchen die meisten der gemessenen Gletscherenden seit der gleichen Zeit des Vorjahres zurückgeschmolzen sind, bleibt in der Mehrzahl der Fälle unter dem normalen Ausmaß und erreicht vielfach nur 5—7 m. Einzelne höher oder der Exposition nach geschützt gelegene Ferner des Venter Gebietes sind sogar etwas vorgegangen, der Mitterkarferner (ca. 2930 m) an der Wildspitze z. B. durchschnittlich um 7 m. Man darf aus diesem Verhalten schließen, daß der schneereiche Winter 1911/12 und der abnorm kühle und trübe Sommer 1912 ein wirksames Gegengewicht gegen die entgegengesetzten Extreme des Vorjahres geliefert haben. *v. Klebelsberg (München).*

Asien.

Die beabsichtigte Einführung einer repräsentativen Regierung in China hat eine Volkszählung notwendig gemacht. Über die Ergebnisse wurde am 27. Februar 1911 dem Thron ein Bericht zugestellt, aus dem Rockhill jetzt nähere Angaben liefert (The T'oung Pao, Band XIII: The 1910 Census of the Population of China). Ist der Bericht auch nicht vollständig, da die Kinder unter sechs Jahren nicht mitgezählt wurden, so ermöglicht er doch einen ungefähren Überblick über die Volksmenge, die in China wohnt. Es ergaben sich insgesamt fast 330 Millionen Menschen, eine weit geringere Einwohnerzahl, als man vielfach für China annimmt. Auf die einzelnen Provinzen verteilt sie sich folgendermaßen:

Provinz	Bevölkerung 1910
Chih-li	22 970 654
Shan-hsi	9 422 871
Shen-hsi	6 726 064
Kan-su	3 807 883
Shan-tung	25 813 685
Ho-nan	22 375 516
Hu-pei	21 256 144
Ssu-ch'uan	54 505 600
Kiang-su (einschl. Kiang-ning)	15 379 042
An-hui	14 077 683
Kiang-hsi	16 254 374

Digitized by Google

Provinz	Bevölkerung 1910
Hu-nan	20 583 187
Kuei-chou	9 266 914
Yün-nan	8 049 672
Chê-kiang	13 942 655
Fu-kien	8 556 678
Kuang-tung	23 696 366
Kuang-hsi	5 426 356
Fêng-t'ien	5 830 819
Ki-lin	5 349 287
Hei-lung-kiang	1 562 254
Hsin-kiang	1 768 560

Schätzt man die Einwohnerzahl der Mongolei auf 1,8 Millionen und die von Tibet auf 2,2 Millionen Menschen, ferner die Zahl der Kinder unter 6 Jahren auf 9 Millionen, so ergibt sich im ganzen eine Bevölkerung von 330 Millionen. Auffallend ist an ihr das beträchtliche Überwiegen des männlichen Geschlechtes, so gibt es allein in Chih-li 1 906 420 Männer mehr als Frauen und Mädchen. Die Ursache des Zurücktetens des weiblichen Elementes ist noch nicht aufgeklärt. *Sp.*

Nach der japanischen Geolog. Zeitschrift vom April 1912 hat der Vulkan Mihara auf der Insel Ôshima, die nicht weit südlich von Tôkyô liegt, seine Tätigkeit am 7. März erneuert, bei der Explosionen mit Lavaergüssen abwechseln. Ein Botaniker, der am 19. März den Berg erstieg, fand in dem Krater des Centralkegel zwei kleine neu entstandene Lavakegel. *Simotomai.*

Der Vulkan Usu, über den ich wiederholt an dieser Stelle berichtet habe, setzt seine Tätigkeit noch immer fort. Nach einer japanischen Zeitung vom 15. Mai hat die Explosion sich wiederholt, und die weißen Rauchsäulen mit Donnern sind wieder an den zahlreichen Kratern bemerkt worden. Das Senkungsphänomen ist besonders deutlich hervorgetreten, in dem der Nishimaruyama (oder West-Maruyama) auffallend niedriger geworden und der Fußweg am südlichen Ufer des Sees gleichfalls bedeutend gesunken ist; außerdem stehen die Bäume, die früher am Ufer wuchsen, jetzt in dem See. *Simotomai.*

Amerika.

Über die Reise unseres Mitgliedes Dr. Theodor Koch-Grünberg in das Amazonasgebiet sind weitere Nachrichten eingelaufen, die an den Bericht auf S. 63 dieses Jahrganges, demzufolge der Forscher Mitte November in Sao Marcos am Zusammenfluss von Rio Uraricuéra und Rio Tacutu eingetroffen war, unmittelbar anschließen. Am 21. November fuhr Koch von hier aus zusammen mit seinem Begleiter Schmidt und acht Indianern den Uraricuéra aufwärts, der von der großen Insel Maraca an selbst den meisten Indianern gänzlich unbekannt ist. Er bildet eine lange Kette von gewaltigen Katarakten und wilden Stromscnellen zwischen einem Gewirr von Tausenden kleiner Inseln. Bei dem 30 cm hohen Falle Urumamy stieß man auf drei Indianer-

Digitized by Google

stämme, die noch nie einen Weißen gesehen hatten; sie waren friedlich' so daß ihre Sprachen, die keiner der bekannten Sprachgruppen angehörten, erforscht werden konnten. Ende Dezember wurde auf dem Fluß, der noch auffallend wasserreich war, weitergereist, bis man am 20. Januar wieder auf Anwohner traf, Schiriana und sehr hellfarbieg Waiká, die ein noch ganz ursprünglicher Stamm sind, der kulturell sehr tief steht und mit ekelhaften Hautkrankheiten behaftet ist. Am 25. Januar fuhren Koch und Schmidt in den linksseitigen Quellfluß des Uraricuéra, den Rio Arakasa, hinein, der von zwei Höhenzügen begleitet, wie ein wilder Gebirgsbach durch enge, felsige Schluchten tost. Mit dem schweren Gepäck hier weiterzukommen, war unmöglich. Koch schickte deshalb seinen Begleiter mit dem leichtesten Boote ohne Ladung voraus, um von Indianerstämmen, die acht Tagereisen entfernt wohnten, Kanoes und frische Mannschaft zu holen, während er selbst mit dem Gepäck etwa unter 63° w. L. und 3° 45' n. B. zurückblieb. Am 2. Februar stieß Schmidt mit achtzehn neuen Indianern der Stämme Yekuaná und Ginijau wieder zu ihm, worauf Koch die Indianer, die ihn bisher begleiteten, flußabwärts zurückschickte und sich nach den Quellen des Orinoco aufmachte. *Sp.*

Afrika.

Wie uns Geh. Hofrat Hans Meyer mitteilt, sind im Frühjahr dieses Jahres in aller Stille zwei deutsche Forscher, Herr Eduard Oehler aus Frankfurt a. M. und Herr Dr. T. Klute, nach Deutsch-Ostafrika aufgebrochen, um nähere geographische Untersuchungen im Kilimandjarogebiet anzustellen. Herr Oehler hat schon 1906 bis 1907 mit Dr. Fritz Jäger auf diesem höchsten Gebirge Afrikas gearbeitet und namentlich die Westseite des Kibo (6010 m) mit erforscht. Diesmal galten die Besteigungen und Untersuchungen zunächst dem östlichen Nachbar des Kibo, dem felsigen, trotzigen Mawensi (5355 m). Zwei volle Monate haben die beiden Reisenden dem Mawensi gewidmet, zahlreiche Hochtouren ausgeführt, den bisher noch unbezwungenen höchsten Gipfel erstiegen, eine genaue photogrammetrische Aufnahme des Gebirgsstockes gemacht und umfangreiche Sammlungen angelegt. Von besonderem Interesse ist der Nachweis, daß auch der Mawensi einst in ausgedehntem Maß vergletschert gewesen ist. Mitte Juli sind die beiden Reisenden in die Hochregionen des Kibo übergesiedelt, um dort ihre Arbeiten fortzusetzen.

Polargebiete.

Bereits zeitig im Frühjahr dieses Jahres brach, wie an dieser Stelle berichtet (Jahrg. 1912, S. 224), die schweizerische Expedition zur West-Ost-Durchquerung Grönlands von Kopenhagen aus auf. Am 27. April wurde sie in Sisimint (Holstenborg) von dem Dampfer „Hans Egede" an Grönlands Westküste an Land gesetzt, wo sofort die Vorarbeiten in Angriff genommen wurden. Prof. Mercanton, Dr. Stolberg und Dr. Jost, die an der Westküste zum Zweck aerologischer und glazialer Unternehmungen bleiben sollten, widmeten sich der Instandsetzung und Kontrolle aller Apparate und begannen mit ihren Beobachtungen. Die übrigen vier Teilnehmer der Forschungsfahrt, Dr. de Quervain, Dr. Hoessli, R. Gaule und R. Fick reisten etwa 80 km weiter nach Südosten ins Innere

Digitized by Google

des Landes, um sich dort unter Anleitung eines Grönländers mit der Kunst des Hundekutschierens und Kajakfahrens wie der Einrichtung der Segelschlitten zu befassen. Ferner untersuchten sie glaziale und marine Wechsellagerungen, die sie topographisch aufnahmen, und stellten meteorologische Parallelbeobachtungen mit Holstenborg an.

In der zweiten Maihälfte kehrten sie nach Holstenborg zurück. Am 1. Juni fuhren sie von hier mit dem Dampfer „Fox" weiter, demselben Schiff, mit dessen Hilfe einst die Spuren der Franklinexpedition gefunden wurden. Am 4. Juni gelangte man nach Egedesminde, am 10. Juni in der Gegend der Disko-Insel nach dem nördlichen Atasund unmittelbar südlich des Eisstromes Ekip Sermia. Bei ihm wurde unter 69° 45′ N. B. das Felsengebiet der Küste betreten, durch das nunmehr ein sehr beschwerlicher Aufstieg zum Rande des Inlandeises stattfand. Man erreichte ihn in 600 m Höhe an einer Stelle, an der er sich sanft abwärts bog und noch wenig von Schmelzwassern angegriffen war. Nachdem Jost und Mercanton 20 km weit eiseinwärts eine Rekognoszierung vorgenommen hatten und die Eisverhältnisse zum Ansetzen der Durchquerung günstig fanden: die Oberfläche des Eises relativ eben, nur von wenigen, nicht tiefen Schmelzbächen und lediglich von unerheblichen Spalten durchzogen, brach man am 20. Juni mit 3 Schlitten und 29 Hunden mit den besten Hoffnungen auf das Vordringen bis zur grönländischen Ostküste auf. Bald stellten sich jedoch große Schwierigkeiten ein, Wasserläufe und Seen auf dem Eise hinderten das Vorwärtskommen. Schon vor 1100 m Meereshöhe begann das Firngebiet, das bis zu 1600 m oft von großen, meistens gefrorenen Seen eingenommen wurde und noch 120 km östlich des Jacobshavner Eisstromes hin und wieder tiefe Schrunde aufwies. In einer Breite von 69° 38′ wurde die Route, auf der Peary im Jahre 1886 versuchte, ins Innere Grönlands zu gelangen, gekreuzt, in 68° 41′ die umstrittene Route von Nordenskjölds Lappen im Sommer 1883. Die Höhe des Firnes betrug hier 2100 m. Zur Mitte des Inlandeises kam man am 8. Juli; sie war 2400 m hoch. Der Scheitel des Eises war damit jedoch noch nicht gewonnen, sondern fand sich erst auf Zweidrittel Weglänge in 2500 m Höhe. Am 17. Juli erblickte die Expedition die Ostberge, ein bisher unbekantes Gebirgsland nördlich des stark ansteigenden Sermilik Inlandeises, dessen höchsten Berg mit 2770 m man Forelberg taufte. Am 21. Juli wurde der Rand des Inlandeises gesichtet, und 10 Tage später, am 1. August, langte de Quervain in Angmagsalik am Ziele an.

Die größte Tagesstrecke auf dieser bewundernswert durchgeführten Reise betrug 45 km. Auf der Ostseite erwies sich die Segeleinrichtung der Schlitten sehr günstig, auf der Westseite hatte man hingegen fast unaufhörlich mit starkem Gegenwind, der oft mit Schneetreiben verbunden war, zu kämpfen.

Mit der Beendigung vorstehender Reise wurde Grönland zum vierten Male durchquert. Zum ersten Male geschah es 1888 von Nansen und Sverdrup von einem Punkt unter etwa 65° nördl. Breite an der Ostküste nach Godthaab an der Westküste, 1892 und 1893—1895 von Peary von der Mc. Cormickbucht im Westen zur Independencebucht im Nordosten. Eine fünfte Durchquerung vom Nordosten zur Westküste sucht gegenwärtig der dänische Hauptmann Koch mit

Digitized by Google

dem deutschen Meteorologen Wegener auszuführen. Dank der diesjährigen günstigen Eisverhältnisse haben die beiden Forscher bereits am 21. Juli Kap Bismarck erreicht. Es scheint ein außerordentlich gelegener Augenblick gewesen zu sein, denn Anfang August kam grönländisches Treibeis bis dicht an Grimsey und Isafjardardjup in Nordisland heran.

Die jetzt abgeschlossene Reise de Quervains hat über die Verteilung des grönländischen Inlandeises das gleiche Ergebnis erzielt, das Nansen fand: die größeren Höhen und die starke Zerrissenheit an der Ostküste. Überraschend ist, daß der Eisscheitel nur 2500 m hoch lag, während Nansen gut 300 km weiter südwärts 2716 m als Maximalhöhe des Inlandeises konstatierte, worauf man auf noch größere Höhen weiter nach Norden geschlossen hatte. Demnach liegt entweder zwischen Nansens und Quervains Route ein höchstes Areal des Inlandeises, von dem es sich nach Norden und Süden senkt, oder aber es sind mehrere Eiszentren vorhanden. Das Gebirge im Osten scheint eine Fortsetzung jenes Gebirgszuges zu sein, der von König-Wilhelm-Land an die ganze Ostküste Grönlands begleitet und dem auch die Petermannspitze angehört. Ferner ist unter den Ergebnissen Quervains überraschend, daß als Minimumtemperatur der ganzen Reise nur —23° beobachtet wurde, während Nansen Temperaturen bis zu —50° konstatierte.

Beziehen sich die Hauptergebnisse der Durchquerung auf Oberflächenformen des Inlandeises wie auf seinen Zusammenhang mit dem Untergrund, so hat der an der Westküste zurückgebliebene Teil der Expedition gleichzeitig auf meteorologischem Gebiet gearbeitet. In Holstenborg wurden einige 20 Pilotaufstiege ausgeführt, ebenso einige mit Fesselballons und Drachen, die insbesondere über den Föhn lehrreiche Daten brachten. Ferner arbeitete diese Gruppe über physikalische Erscheinungen an und auf dem Inlandeisrande bei der Discoinsel. Mitte September kehrte die Abteilung nach Egedesminde zurück, nachdem Prof. Mercanton schon am 28. August die Rückreise in die Heimat angetreten hatte. Stolberg und Jost werden dagegen an der ostgrönländischen Küste zum Zwecke aerologischer Studien überwintern. *Sp.*

Ejnar Mikkelsens Expedition nach Nordostgrönland. Anfang August dieses Jahres kam aus dem Norden die unerwartete Nachricht, Kapitän Ejnar Mikkelsen und Maschinist Iversen befänden sich auf der Heimfahrt von Grönland nach Dänemark. Damit fand eine an Ergebnissen und tragischen Momenten ungemein reiche Expedition, die vielfach schon als verloren galt, ihren endgültigen Abschluß.

Der Zweck des Unternehmens war gewesen, die Ergebnisse der Danmark-Expedition am Peary-Kanal an der Nordostküste Grönlands aufzufinden. In dieses Gebiet hatten 1907 der Leiter der Danmarkexpedition, Mylius Erichsen, ferner Leutnant Hagen und der Eskimo Brönlund eine Schlittenexpedition ausgeführt, von der sie nicht heimkehrten. Zwei Expeditionen wurden ausgeschickt, um ihr Schicksal aufzuklären und, wenn möglich, noch zu helfen. Das erzielte Resultat war, daß man die Leiche des Eskimos fand. In seinem Tagebuch stand die Mitteilung, seine beiden Gefährten hätten

Digitized by Google

am Danmark-Fjord durch Hunger und Frost den Tod gefunden; ihre wissenschaftlichen Ergebnisse seien am Danmark-Fjord zurückgelassen.

Um diese wichtigen Resultate zu retten und genaueres über das Schicksal der Verunglückten in Erfahrung zu bringen, kam Mikkelsen am 25. August 1909 als Leiter einer Expedition mit dem Schiff „Alabama" auf der Shannon Jnsel an der Ostküste Grönlands an. Das Fahrzeug wurde hier in Winterquartier gelegt. Nach einem kürzeren Vorstoß im Oktober und November des gleichen Jahres brach man am 3. März 1910 zu einer großen Schlittenexpedition unter Mikkelsen und Iverven auf. Eine von W. Laub geführte Abteilung begleitete die beiden Forscher bis zum 77° nördl. Breite und kehrte dann von hier zum Winterlager der „Alabama" zurück, die inzwischen von Unglück heimgesucht und untergegangen war. Es glückte den Schiffbrüchigen, auf ein norwegisches Fangschiff zu gelangen, mit dem sie am 23. August in Aalesund eintrafen, nachdem sie am 31. Juli ohne Mikkelsen und Iversen von der Shannon Insel abgefahren waren. Diese beiden wollten zum Danmark-Fjord vorstoßen und entweder bis zum 1. August wieder im Winterquartier eintreffen oder aber versuchen, nach der Erreichung des Danmark-Fjordes an die westgrönländische Küste zu kommen.

Seit dem sie sich am 10. April 1910 von der übrigen Expedition getrennt hatten, hörte man nichts mehr von ihnen. Da selbst im Herbst des vergangenen Jahres noch immer keine Nachrichten von ihnen oder über sie eintrafen, wurden schon die allerschlimmsten Befürchtungen laut. Man vermutete, daß sie das Vordringen bis zur Westküste Grönlands versucht hätten, die Ausführung des Planes aber mißglückt sei, da sie nur mit einem Proviant für 100 Tage vesehen waren.

Diese Mutmaßung war nicht richtig, sondern die Route verlief, wie nunmehr aus Mikkelsens vorläufigem Reisebericht hervorgeht, folgendermaßen. Mikkelsen und Iversen hielten zunächst auf Danmark-Fjord zu, dessen Tal nach Überschreitung eines bis zu 1200 m hohen Inlandeises, aus dem mehrere Nunatakker herausragten, am 12. Mai 1910 glücklich erreicht wurde. Die Gegend war verhältnismäßig fruchtbar und wurde von Moschusochsen, Hasen und Wölfen belebt. Man folgte der Nordküste des Fjordes, an der man bei einer Steinwarte die Nachricht von Mylius Erichsen fand, er sei von hier am 12. September 1907 zur Heimkehr nach Kap Bismarck an der Ostküste Grönlands aufgebrochen. Unsere beiden Reisenden setzten die Schlittenfahrt bis Kap Rigsdagen am Nordende des Danmark-Fjordes fort, überall die weitere Umgebung gründlich nach etwaigen Aufzeichnungen von Mylius Erichsen absuchend. Es glückte, einen Bericht von ihm über die Zeit vom 28. Mai bis zum 8. August 1907 zu finden, laut welchem er noch weiter nach Nordosten vorgestoßen war und festgestellt hatte, daß der Pearykanal keine südlich und westlich um das Peary-Land herumziehende Wasserstraße war. Nachdem so Mikkelsen den Hauptzweck der Expedition erledigt hatte, wurde in der Nacht vom 27. zum 28. Mai die Heimreise von Kap Rigsdagen aus angetreten. Sie vollzog sich unter großen Strapazen. Zuerst war der Schnee sehr weich und der Marsch deshalb beschwerlich und langsam; dazu gesellten sich Skorbutleiden. Ein Depot, das am 10. Juni erreicht wurde, erhielt wider Erwarten ganz wenig Proviant, 4 Pfund Nahrungsmittel im ganzen; dagegen war ein Depot auf Amdrups-Land unberührt. Auf Mallemuk-Plateau mußten beide Reisenden längere Zeit liegen bleiben; die Jagd-

Digitized by Google

beute war hier gering, ein Teil des Proviants war durch eingedrungenes Salzwasser verdorben. Mit zwei Hunden und im Besitz von nur noch 7 Pfund Proviant gelang es endlich, auf Lamberts-Land 12 Rebhühner und einen Hasen zu erlegen. Indessen bald waren auch diese Lebensmittel ausgegangen und die Reisenden gezwungen, die zwei letzten Hunde zu verzehren, worauf beide ernstlich erkrankten. Am 25. November 1910 wurde endlich nach unsäglichen, fast ein halbes Jahr dauernden Strapazen der Winterhafen der gesunkenen „Alabama" erreicht. Die von hier bereits am 31. Juli abgefahrene andere Abteilung der Expedition hatte eine Hütte mit Proviant hinterlassen, in der die beiden Forscher überwinterten.

Im kommenden Sommer 1911 hofften sie zuversichtlich mit irgendeinem Fangschiff eine Verbindung zu erreichen. Unglücklicherweise wurde jedoch die Küste sehr frühzeitig, bereits am 16. Juli, von Eis verbarrikadiert, so daß sie gezwungen waren, den Winter 1911/12 gleichfalls auf Grönland zu verbringen. Sie verlebten ihn etwas weiter südlich auf Bass Rock. Hier wurde der Plan gefaßt, teils mit einem Boot, teils mit Schlitten im Sommer 1912 Angmagsalik zu erreichen, wozu schon am 25. Januar 1912 aufgebrochen wurde. Jedoch stellte sich neben schlechtem Wetter nunmehr eine vollständige Erschöpfung der beiden Reisenden ein, so daß dieser Versuch aufgegeben werden mußte und nach Bass Rock zurückgekehrt wurde, von neuem in der Hoffnung, daß irgendein Fahrzeug oder Eskimos im Laufe des Sommers hierher gelangen würden. In der Tat kam am 17. Juli das norwegische Fangschiff „Sjöblomsten" unter Kapitän Lillenaes, das die beiden Forscher wieder in die Heimat zurückbrachte.

Die Expedition hat neben der Auffindung eines wichtigen Teiles der wissenschaftlichen Ergebnisse der Danmarkexpedition von Mylius Erichsen selbst eine große Reihe wissenschaftlicher Resultate erzielt. Auf der ganzen Reise wurde die Route durch das fast unbekannte Gelände aufgenommen; ferner wurden regelmäßig dreimal täglich meteoroloigsche Beobachtungen angestellt, die aus diesem Gebiet sehr willkommen sind. Die Tagebücher konnten alle heimgebracht werden, dagegen gingen verschiedene Sammlungen verloren. *Sp.*

Hauptmann Koch von der Vermessungsabteilung des dänischen Generalstabes, der sich um die Kartierung der großen Schwelzwasserflächen im Süden des isländischen Vatnajökull wie der Südzone dieses Inlandeises verdient gemacht hat, wünschte für seine geplante Durchquerung Grönlands statt der üblichen Hundeschlitten isländische Pferde zu verwenden. Zu diesem Zwecke erprobte er die hierfür ausgewählten Tiere auf dem Vatnajökull, worüber die isländischen Zeitungen auf Grund von Kochs Angaben nähere Berichte bringen, die z. T. Herr Erkes-Köln mir zur Verfügung zu stellen die große Liebenswürdigkeit hatte.

Die Vorexpedition, bestehend aus Hauptmann Koch, Dr. Wegener und dem dänischen Botaniker Andr. Lundager, brach am 14. Juni von Akureyri aus mit 27 Pferden auf und zog über das Odádahraun nach Hvannalindir an der Kreppá, einem Nebenfluss der Jökulsá. Von hier aus wurden 13 Pferde zurückgeschickt. Mit den übrigen vierzehn bestieg man am 19. Juni östlich der Kverkfjöll den Nordrand des Vatnajökull, wo man bei — 5° Kälte sehr viel Neuschnee antraf, der 2 m tief war und mit Schneeschuhen über-

Digitized by Google

schritten wurde. Am 21. Juni erreichte Koch die Esjufjöll im Süden des Vatnajökull nördlich des Breidamerkursandur, am 22. Juni Thverartindur. In einem ununterbrochenen Eilmarsch von 18 Stunden kehrte die Expedition über das Eis nordwärts nach Hvannalindir zurück. Durch diese kühne Reise wurde zum dritten Male die Mitte des Vatnajökull überschritten; überquert wurde das Eis aber nicht, denn der so außerordentlich gefahrvolle Abstieg ins Südland, der einer Durchquerung die Hauptschwierigkeiten entgegenstellt — fast alle übrigen Teile des Vatnajökull sind vergleichsweise gut gangbar —, wurde nicht ausgeführt. Eine solche Gesamtdurchquerung des Eises wurde erst zweimal vollbracht: 1875 von Süden nach Norden durch W. Watts, 1904 von Nordosten nach Südwesten durch H. Wigner.

Von Hvannalindir aus bestieg Koch am 26. Juni den Gipfel der Kverkfjöll, den zuerst M. Trautz 1910 erreicht hatte. Er fand an ihm zahlreiche Solfataren, z. T. unter Eis verborgen. Am 27. Juni zog die Vorexpedition in die Dyngjufjöll und zur Askja, am 29. Juni durch das Bardartal nach Akureyri, wo sie abgeschlossen wurde. Die Pferde haben sich auf dieser Probetour gut bewährt. Am 1. Juli wurde dann die Grönlandreise mit 15 isländischen Pferden von Akureyri aus angetreten; doch kehrte der Botaniker Lundager nach Kopenhagen zurück. *Sp.*

Zur genauen Berechnuug der astronomischen Lage seiner Polstationen übergab Roald Amundsen die zahlreichen astronomischen Beobachtungen dem Universitätslaboratorium in Christiana. Professor H. Geelmuyden betraute mit der Bearbeitung den Oberlehrer A. Alexander, der bereits an der Bearbeitung der Observationen von Nansens Fram-Expedition teilgenommen hatte und später die astronomischen Beobachtungen von Amundsens Gjöa-Expedition und Rittmeister Isachsens Expedition nach Spitzbergen berechet hatte.

In Anbetracht des allgemeinen Interesses, das der Frage entgegengebracht wird, wie nahe Amundsen tatsächlich dem Südpol gekommen ist, bringen wir im Folgenden einen Auszug aus dem Berichte des Oberlehrers Alexander in wortgetreuer Übersetzung.

„Meinen Berechnungen ist die mir von Leutnant Prestrud angegebene Länge für Framheim, 163° 37′ westlich von Greenwich, zugrunde gelegt. Er bezeichnet diese Länge als vorläufig, jedoch derart, dass das endgültige Resultat nicht in nennenswertem Grade davon abweichen können wird. Meine eigenen Resultate werden auch durch eine abschliessende Behandlung des Materials etwas verändert werden können. Aber auch diese Änderungen werden nur unwesentlich sein und jedenfalls ohne Bedeutung für das untenstehend dargestellte Resultat der Untersuchungen bezüglich der Lage der beiden Polstationen.

Auf der ersten Polstation wurden am 15. Dezember 1911 im ganzen 18 Sonnenhöhen mit jedem der beiden Sextanten der Epedition genommen. Die nach diesen Höhen berechnete Breite ist für beide Sextanten im Durchschnitt sehr nahe 89° 54′ mit einem mittleren Fehler von + 2′.

Die Deklination auf der ersten Polstation ist durch eine Reihe von Peilungen der Sonne bestimmt. Hierdurch ist die absolute Richtung der Marschlinie des letzten Tages bestimmt worden. Die Länge derselben ist auf $5^1/_2$ Seemeilen gemessen. Auf dieser Grundlage läßt sich für

Digitized by Google

Polheim ein Feld von gleicher Form und Ausdehnung konstruieren, wie dasjenige, in welchem die erste Polstation liegen muß.

Auf Polheim wurden während eines ganzen Tages (von 24 Stunden) am 16. und 17. Dezember stündlich mit dem einen Sextanten Observationen genommen. Diese zeigen eine obere Kulminationshöhe von 23° 19,2′ und eine nachfolgende niedere Kulminationshöhe von 23° 17,4′. Diese Höhen sind ein paar Bogenminuten zu niedrig. Dies ist nicht mehr, als dass es durch Unsicherheit in der Bestimmung der Fehler des Instruments verursacht sein kann; daß indessen auch atmosphärische Anomalien vorhanden gewesen sind, darauf deutet die ganze Reihe der Observationen. Durch Kombination der beiden genannten Höhen werden gleichartig berichtigte gleich große Fehler ohne Einfluß auf das Resultat bleiben. Die Kombination ergibt eine Breite von 89° 58,6′. Daß dieses Resultat richtig sein muß, wird durch die beträchtliche Verschiebung der Kulminationszeiten bestätigt.

Es ist gegeben, daß Polheim südlich von 89° 57′ liegen muß, ebenso muß man davon ausgehen, daß es nicht südlicher als 89° 59′ liegen kann.

Hiernach sollte angenommen werden, daß Polheim $1^1/_2$ Seemeilen, also nicht ganz 3 km vom Südpol liegt, und ganz sicher nicht 6 km davon entfernt ist.

Nachdem Helmer Hansen und Bjaaland 4 Seemeilen in der auf Grundlage der Observationen supponierten Südrichtung gegangen sind, sieht man, daß sie den Südpohl in einer Entfernung passiert haben, die so groß wie 2 km gewesen sein kann. aber wahrscheinlich höchstens wenige hundert Meter betragen hat, und sofern die angenommene wahrscheinliche Stelle für Polheim die richtige sein solte, nur wenige Meter."

Allgemeines.

Eine neue geographische Gesellschaft mit dem Namen „Merkator-Gesellschaft" ist im Rheinisch-Westfälischen Industriebezirk in der Gründung begriffen. Die Anregung hierzu wurde bei der 400jährigen Gedenkfeier an den berühmten Duisburger Geographen Merkator von dem Vorsitzenden der Rheinisch-Westfälischen Gesellschaft für die exakten Wissenschaften, dem Hydrologen, Dipl.-Ing. Reisner in Essen-Ruhr gegeben. Die Gesellschaft soll neben der Förderung der geographischen Interessen insbesondere auch wirtschaftlich geographische Tendenzen im Auge halten nnd findet Unterstützung bei maßgebenden Kreisen des Gebiets.

Ende August 1913 findet in Toronto in Canada der 12. Internationale Geologenkongress statt, über den jetzt ein vorläufiges Programm auf Grund einer Vorbesprechung zwischen leitenden Kreisen nähere Nachrichten bringt. An Themen, die zur Diskussion stehen, ist besonders eins von geopraphischem Interesse: Die Frage der Wiederholung der quartären Eiszeiten. Auch die Exkursionen werden dem Geographen eine Fülle von Belehrung bieten, so die nach dem Erie- und Huronsee wie die in das Quartär von Montreal und Ottawa, in die Moränenlandschaften nördlich Toronto, nach Athabasca und Vancouver. — Correspondenzen sind zu richten an: Musée Commémoratif Victorie, Ottawa, Canada.

Sp.

Digitized by Google

LITERARISCHE BESPRECHUNGEN.

Keidel, H.: Über den Büßerschnee der argentinischen Anden. Zeitschrift für Gletscherkunde 4. 1910—11. S. 31 ff. Mit 25 Figuren.

Die Untersuchung beginnt mit einer Diskussion der herrschenden Ansichten, die sich gegenüberstehen: nur Sonnenstrahlung (Hauthal) oder Wind im Zusammenhang mit Dichteunterschieden im Schnee (Meyer) führe zur Penitentesbildung. Dem Autor handelt es sich um das Entstehen und Vergehen einer Oberflächenform, von der in der Literatur meist nur bestimmte Stadien, nicht ihre Entwickelung behandelt worden sind. Das vorzüglichste Verbreitungsgebiet sind die argentinischen Anden, und zwar innerhalb der ariden Zone, die als breiter Streifen von der Küste des Pazifik bei Arica die Anden überquert und in der Gegend der Mündung des Rio Chubut die patagonische Ostküste erreicht. In vertikaler Richtung soll Büßerschnee, soweit Angaben in der Literatur in Betracht kommen, nur unterhalb der Schneegrenze vorkommen. In der Tat fallen die ausgedehntesten Vorkommen in da sGebiet des Winterschnees, ohne jedoch auf dieses beschränkt zu sein (Reichert fand Penitentes an den Twins über der Schneegrenze!).

Die Morphologie der Gebiete, in denen die großen Penitentesfelder vorkommen, ist von Bedeutung für die Beurteilung der Frage, ob der Untergrund von Einfluß auf die Entstehung des Büßerschnees ist. Jene ist bedingt durch die seit langem andauernde Trockenheit, die allenthalben in verschiedene Höhe gehobene Rumpfflächen unzerstört erhalten hat. Nur untergeordnet sind in sie Glazialformen eingesenkt, die nur über der heutigen Schneegrenze (Gegend des Aconcagua) typisches Hochgebirgsrelief erzeugt haben. Da diese hier über 4000 m ansteigt, der Vegetationsgürtel infolge der Trockenheit tief liegt, nimmt die Zone des Schuttes einen ungewöhnlich breiten Raum ein. Sie fällt mit dem Gebiete des Winterschnees zusammen, in ihr reichen steile Erosionsformen mit scharfem Gehängeknick an die Rumpfebene heran. Ausgeglichene, weite Formen, zwischen denen diluviale Glazialspuren als etwas Seltenes, Fremdartiges aufallen, hat hier der in ungeheurer Menge entstehende, unbewegte Schutt erzeugt. Dies ist das Hauptgebiet des Büßerschnees.

Ein reiches Beobachtungsmaterial in verschiedener Höhenlage, in verschiedener Breite (Rio Atuel-Mendoza), an verschiedenem Material (Neuschnee, Winterschnee, windgebackene Wächten) unter verschiedener Exposition der Unterlage zeigt das Übereinstimmende der entstehenden Penitentesformen. Immer bilden sich Furchen heraus, die nie zu langgezogenen geraden Linien werden, aber stets in westöstlicher Richtung gestreckt sind, nach kurzen Abständen von neuen, ebenfalls Ost-West-gestreckten Furchen, die sich hintereinander schieben, abgelöst werden, und so den Eindruck des Reihenweisen der dazwischenliegenden, in Zacken aufgelösten Kämme hervorrufen. Die Furchen sind zunächst sehr gleichmäßig breit, lang und tief und fallen steil gegen Süden ein. Die Nordseiten der

Digitized by Google

Kämme sind meist stark zerfressen und bestehen aus weichem Firn, während die Südseiten, in der Richtung der Sonnenstrahlen geneigt, glatt und von vereister spiegelnder Firnkruste überzogen sind. Auch dort, wo die Kämme schon in einzelne Zacken zerlegt sind, läßt sich an der glatten Flucht dieser Südseiten erkennen, welche Zacken demselben Kamm angehörten. Der Charakter des Reihenweisen auch der Zacken bleibt erhalten, wenn auch, entsprechend der Anordnung der Furchen, diese Ost-Westgestreckten Kämme niemals lang werden oder gar als durchlaufende Fronten das ganze Schneefeld überqueren. Wie Kulissen schieben sich die Ost-Weststreichenden Kämme hintereinander. — Nur an weniger geneigten Partien ist weicher Schnee vorhanden; hier entstehen Zacken zweiter und dritter Ordnung, die vollkommen übereinstimmen mit den Großformen, auf denen sie stehen, wenn auch bei jenen die Unterschiede von Nord- und Südseite nicht mehr zum Ausdruck kommen und darum auch das sehr charkteristische Eisblatt fehlt, die an der Spitze der großen Penitentes herausgeschmolzene Eiskruste der Südseite. — Das Schmelzwasser, das an der um Mittag stark sich ändernden Nordseite der Zacken gebildet wird, sickert ein und führt zu der vollständigen Vereisung der Sockel; andererseits fließt es unter oberflächlichem Schutt auf gefrorenem Schutt tieferer Lagen ab. Wo die Furchen sich zu breiteren Rinnen vereinigt haben, wo sie bis zum Schuttuntergrund vertieft sind, läßt sich dies beobachten. Hier kann man auch sehen, daß das Schneefeld an den Untergrund festgefroren ist! Besonders am Rande der Felder ist die Auflösung in Einzelzacken häufig schon vorhanden, während in seiner Mitte die Bildung noch zusammenhängender Kämme in vollem Gange ist. Nicht verwechselt werden dürfen die dort freiauslaufenden Ostwestfurchen mit den Schuttzungen, die oft rinnenförmig von unten her, im Sinne des Gefälles, in die Penitentesfelder eingreifen. Sie sind Folgen der Zerstörung des gesamten Feldes, die stets von unten nach oben fortschreitet und bei vorgerücktem Stadium eine Zerlegung des Büßerschnees durch zwei sich schneidende Furchensysteme bewirkt: das primäre West-Oststreichende, das sekundäre, vom Gefälle abhängige, von unten nach oben.

Das Beobachtungsmaterial läßt erkennen, daß das morphologische Moment die Furchenbildung ist, nicht die Gestaltung der Kämme und Zacken. Je jugendlicher die Gebilde, um so gleichmäßiger und zahlreicher sind die Furchen und dazwischenstehenden Zacken. Die Kleinformen verschwinden indes mit vorschreitender Entwickelung zugunsten der großen Zacken. Die Unabhängigkeit vom Material und dessen Innenstruktur ist schon hervorgehoben worden. Da Penitentes besonders schön im Windschatten entstehten und wo dies nicht der Fall ist, das wesentliche Moment, die Entstehung der Ost-Westgestreckten Furchen, unabhängig von den durch die Topographie hervorgerufenen Differentialströmungen der Luft (Ripplemarken hängen ihrer Anordnung nach von diesen ab!) zur Entwickelung kommt, steht fest, daß Büßerschnee auch unabhängig vom Winde entsteht, zumal Keidel in längerer Diskussion zeigen konnte, daß die herrschenden Westwinde eher den Charakter lokaler Fallwinde als den des Antipassates haben, daß also ihre gleichmäßige Richtung kein hervorstechender Charakterzug ist. Auch von der Konfiguration des Untergrundes ist die Büßerschneebildung unabhängig.

Digitized by Google

Diese Verhältnisse leiten zu der Vorstellung, daß der aktive Faktor in der zu allen Jahreszeiten (Beobachtungen im Winter liegen nicht vor) gleichmäßig wirkenden Sonnenstrahlung zu suchen sei. Keidel hat dargetan, daß die Bedingungen auf der Ostabdachung der Anden ungemein günstig sind, weil der Westwind einerseits die Wolkenbildung durch mittägliche Talwinde hindert, andererseits die Strahlung wegen der Trockenheit durch Absorption kaum an Intensität einbüßt. — Bei einer einfachen Hohlform im Schnee wandert das Strahlungsmaximum mit der Sonne von West nach Ost. Die Hohlform wird in Ost-West-Richtung gestreckt und, weil um Mittag die Intensität am größten ist, vertieft. Die Intensität ist proportional dem Cosinus des Einfallwinkels. Liegen durch Zufall mehrere kleine Mulden in einer Reihe, die West-Ost streicht, wie es bei jedem Schneefeld an vielen Stellen der Fall ist, so verschmelzen jene zu einer Furche, die in der Richtung der Strahlung vertieft wird. Das erstrebte Ziel ist, Flächen in der Strahlungsrichtung zu vergrößern (die dann vereisen), weniger geneigte Flächenteile zu verkleinern. Darum fallen die Furchen unter Winkeln ein, die der Sonnenhöhe entsprechen. Regelmäßige Formen können nicht entstehen, weil die Sonnenhöhe schwankt, weil die Lufttemperatur und -Feuchtigkeit hindernd oder fördernd eingreifen. Durch warme Föhnwinde kann zum Beispiel ein so starkes Schmelzen eingeleitet werden, daß der Vorgang der Büßerschneebildung zeitweise unterbrochen wird, die vorhandenen Formen verwischt werden. Auch reflektierte Strahlung dürfte eine große Rolle spielen, besonders nach Sonnenwende, nach der die Zerstörung der Zacken beginnt, weil ihre Wände allmählich in den Bereich der Strahlungsmaxima rücken. Die Voraussetzung, Gliederung einer Schneefläche in zahllose kleine Mulden, ist allgemein gegeben. Wir kennen sie ja auch aus unseren Alpen. Im Winter ist die Wirkung der Strahlung darauf beschränkt, Schneeoberflächen zu verdichten. Winterschnee und daraus entstandene Penitentes sind geschichtet! Imselben Maße, wie der Schneefall aufhört, nimmt die Strahlungsintensität zu, die an kleinen Unregelmäßigkeiten die Austiefung beginnt und zu der netzartigen Gliederung führt, die alle Schneefelder schließlich auszeichnet. In tieferen Regionen hört der Winter früher auf, und die erste Beeinflussung des Schnees durch die Wärme und die Sonne setzt früher ein als in größerer Höhe. Darum wandert im allgemeinen auch die Penitentesbildung von unten nach oben. Daraus ergibt sich ein Gegensatz in der Konfiguration wegen der sehr verschieden langen Dauer der Beeinflussung durch die Sonne in der Höhe und der Tiefe.

Unterschiede mögen auch bestehen zwischen dem Büßerschnee der Tropen und dem außerhalb vorkommenden, weil in den Tropen durch das Einsetzen der Sommerregen (Neuschnee der Höhe) die Ausgestaltung der Penitentes unterbrochen werden dürfte.

Zum Schlusse wendet sich Keidel gegen die Voraussetzungen Meyers, die dieser für seine Windpenitentes macht; sie dürften unhaltbar sein. *Walther Penck.*

Linde, Richard: Alte Kulturstätten. Bilder aus Ägypten, Palästina und Griechenland. Mit 8 Einschaltbildern und 113 Textabbildungen nach Aufnahmen des Verfassers. Velhagen u. Klasing, 1911.

Digitized by Google

Es sind Tagebuchaufzeichnungen von einer Frühjahrsreise ins östliche Mittelmeer-Gebiet, wie sie jetzt soviel gemacht werden. Aber wer wollte nicht den eigenen Zauber der oft geschilderten Stätten des klassischen Altertums von neuem auf sich wirken lassen, wenn er einen so feinsinnigen, tief empfindenden Interpreten findet, der nicht nur mit dem Auge des Altertumfreundes sieht, sondern auch offenen Sinn für die Gegenwart besitzt und ein geläutertes Verständnis für die Eigenart der Mittelmeer-Landschaft und ihre Bewohner. Und was von dem Texte zu sagen ist, gilt von den Bildern, die durchgängig nach eigenen Aufnahmen des Verfassers gemacht sind; wie oft stellt sich da Altvertrautes in neuer Abgrenzung oder eigenartiger Beleuchtung besonders reizvoll dar, so z. B. die Akropolis von Athen. Es liegt wohl etwas wie Feiertagsstimmung über dem Buche, wie die Vorrede es wünscht, und es lohnt sich, diese Feiertage nachzuleben.

Robert Fox.

Olufsen, O.: The Emir of Bokhara and his Country. Copenhagen, Nordisk Forlag, and London, William Heinemann, 1911.

Das Buch ist mit dem Bestreben geschrieben, eine umfassende Übersicht über einen charakteristischen Ausschnitt der peripheren Gebiete Mittel-Asiens zu geben. Olufsen hat dieses Ziel recht gut erreicht, so daß man das aus seinen eigenen Erlebnissen und der Literatur zusammengestellte Material als sehr brauchbare Hilfsquelle betrachten kann. Die Bilder, obgleich oft verschwommen, sind zumeist lehrreiche Originale, so daß wir glücklicherweise nicht den aus transkaspischen Reiseschilderungen sattsam bekannten Klischees begegnen. Ganz neu sind vermutlich die interessanten Aufnahmen alter Bauwerke in Chiwa, Urgendsch usw. Lobenswert sind auch die Vegetationsbilder aus der Steppe mit Angabe der Pflanzennamen, wenn mir auch Zweifel darüber auftauchen, ob *Erianthus Ravennae* nicht etwa *Lasiagrostis splendene* ist. Ganz besonders muß uns zentralasiatische Geographen das Kapitel über Gräber, Heilige und Masars fesseln, ein Gegenstand, den ich in dieser Ausführlichkeit noch in keinem Reisewerke behandelt fand. Schade, daß der Verfasser hier nicht auch etwas über die Bedeutung der Schafs- und Steinbockgehörne sagt, die an heiligen Orten niedergelegt werden.

Dem englischen Texte wäre eine helfende Hand von Vorteil gewesen, aber trotz seiner Absonderlichkeiten und Längen wirkt der Stil manchmal doch durch Frische und Gestaltungskraft. Es ist bedauerlich, daß in der Transskription der Namen die phonetischen Grundsätze der R. G. S. nicht eingehalten wurden. Merkwürdige Wörter und Druckfehler kommen häufig vor. Als ergänzendes Nachschlagewerk zu Schwarzens „Turkestan" ist Olufsens „Bokhara" gut zu gebrauchen.

Rickmers.

Richert, Gustav: Die Grundwasser mit besonderer Berücksichtigung Schwedens. Mit 69 Figuren und 11 Tafeln. München u. Berlin, R. Oldenbourg, 1911. 106 S. 8°.

Das Buch besteht aus zwei Teilen, einem allgemeinen, der eine theoretische Behandlung der Hydrologie enthält, und einem speziellen, der sich mit hydrologischen Untersuchungen in Schweden befaßt. Der erste Teil wird dem Fachmann kaum etwas Neues bieten, er ist jedoch eine sehr

Digitized by Google

lesenswerte Darstellung mit durchaus modernen Gesichtspunkten und voll praktischer Winke bezüglich der Ausführung der Vorstudien bei Wasserversorgungsanlagen und über die Erhebung der zur Verfügung stehenden Wassermenge. Ein Abschnitt über künstliche Infiltration und künstliche Grundwasserherstellung bereitet den zweiten Teil vor, der die Trinkwasserversorgung einiger schwedischer Städte behandelt. Diese ist in den skandinavischen Ländern außerordentlich erschwert durch das Fehlen einer mächtigeren geschlossenen Decke loser Ablagerungen über dem anstehenden undurchlässigen Gestein. Infolgedessen mangelt es an größeren Grundwasseransammlungen, bezw. die vorhandene Grundwassermenge reicht für die Bedürfnisse größerer Ortschaften nicht aus. Dieser Schwierigkeit wurde aber mehrfach durch den Autor mit Erfolg begegnet durch künstliche Infiltration, indem man Flußwasser ableitete, auf losem Boden versickern und so zu Grundwasser werden ließ. So bezieht z. B. Gotenburg sein Trinkwasser indirekt aus dem Gözaälf durch eine sog. Grundwasserfabrik. Ähnliche Anlagen empfiehlt der Verfasser für Upsala und Gäfle, die ihr Trinkwasser derzeit aus Osen beziehen. Ferner behandelt der Autor die hydrologischen Untersuchungen bei Malmö und gibt zum Schluß eine summarische Zusammenstellung der verschiedenen Formen der Wasserversorgung schwedischer Städte, aus der ersichtlich ist, daß das System künstlicher Grundwasserbereitung bereits mehrfach mit Erfolg angewendet worden ist.

A. Grund.

Rohrbach, Dr. Paul, Das deutsche Kolonialwesen. Handelshochschulbibliothek Bd. 13. Leipzig, Gloeckner 1911. 156 S.

Der in kolonialen Fragen durch Reisen und Studien wohlunterrichtete Verfasser hat uns hier ein Büchlein beschert, das in weitesten Kreisen gelesen werden sollte. Mit anziehender Klarheit und Anschaulichkeit behandelt er die wichtigsten Tatsachen und Probleme unseres Kolonialwesens — nur die Mission wird leider nicht berührt — um auf die Hauptfragen auch wohlbegründete Antworten zu geben. Besonders ist hervorzuheben, daß er die Behandlung stets auf fester geographischer Grundlage aufbaut, so daß die Beziehungen zwischen den kolonialen Aufgaben und Möglichkeiten einerseits, der Natur und den Bewohnern der Kolonien andrerseits deutlich werden. Nach zwei allgemeinen Kapiteln über den Entwicklungsgang unserer Kolonialpolitik und über Besiedlungs- und die Eingeborenenfrage werden die einzelnen Kolonien nach ihrer geographischen Eigenart und ihren besonderen Verhältnissen wirtschaftlicher Nutzung dargestellt. Der wirtschaftliche Überblick im Schlußkapitel zeigt augenfällig, daß sich unsere Kolonien trotz des geringen Verständnisses und des Pessimismus, der in weiten Kreisen darüber herrschte, recht erfreulich entwickelt haben.

Unrichtig ist die Angabe S. 100, daß der Kameruner Urwaldboden unfruchtbar und daher schlecht besiedeldt sei. Die geringe Bevölkerungsdichte beruht nicht auf Unfruchtbarkeit, sondern auf der Schwierigkeit, jungfräulichen Urwald zu roden.

Fritz Jaeger.

Dr. Bastian Schmid's Naturwissenschaftliche Schülerbibliothek. Bd. 5: Franz Rusch. Himmels-

Digitized by Google

beobachtungen mit bloßem Auge. Bd. 6: Karl G. Volk, Geologisches Wanderbuch. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1911.

Es ist erstaunlich, welche Fülle von Beobachtungen der Verfasser der kleinen Himmelskunde dem Leser nahebringt, wie er ihn recht brauchbare Instrumente mit einfachen Hilfsmitteln und so gut wie ohne Kosten konstruieren lehrt und wie schließlich durch dem Primanerwissen angepaßte Berechnungen ganz achtbare Resultate erzielt werden; besonderes Interesse wird das letzte Kapitel über den Gebrauch des photographischen Apparates zu Himmelsbeobachtungen finden.

Auch das Geologische Wanderbuch wird viele Freunde finden, da es gleichfalls ständig zu eigenen Beobachtungen und in oft origineller Weise zu praktischen Versuchen anleitet.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß solche Bücher einem großen Bedürfnis unserer Schülerwelt entsprechen, und es ist anzuerkennen, daß die vorliegende Sammlung sich von zwei Fehlern früherer ähnlicher Erscheinungen freizuhalten scheint; sie wendet sich nicht an zu junge Schüler und sie vermeidet jenen onkelhaften Ton, den schon jeder Tertianer so unausstehlich findet, daß er um seinetwillen auf die Lektüre lieber ganz verzichtet. Hoffentlich ist eines der nächsten Bändchen der Erdkunde gewidmet und findet einen recht geschickten Bearbeiter. *Robert Fox.*

Seliger, Paul: Die stereoskopische Meßmethode in der Praxis. I. Teil: Einführung in die Topographie, Einführung in die Bildmessung, Normalstereogramm. Berlin, Verlag Julius Springer, 1911. 000 S., 111 Textfig.

Ganz bedeutend ist die Zahl der über die Photogrammetrie veröffentlichten Arbeiten. (Soweit ich feststellen konnte, sind es 700 Werke in neun verschiedenen Sprachen einschließlich der veröffentlichten Vorträge über dieses Gebiet.) Von allen diesen ist nicht eins so allgemein verständlich und zugleich mit einer derartigen Gründlichkeit geschrieben und besser geeignet zum Studium — besonders auch für Geographen und Forschungsreisende — wie das Buch von Seliger. Wohl haben einige bekannte Autoren wie Hauck[1]), Schilling[2]) und Steiner[3]) sehr eingehend die Prinzipien der

[1]) Dr. G. Hauck: „Theorie der trilinearen Verwandtschaft ebener Systeme". 4 Artikel. Journal für die reine und angewandte Mathematik Band 95, 98, 108 und 111.

„Über die Beziehungen zwischen drei Parallelprojektionen eines räumlichen Systems." Jahresbericht der deutschen Mathematiker-Vereinigung. 11. Band. Leipzig 1902. Seite 265—268.

— — [2]) Dr. F. Schilling: „Über die Anwendung der darstellenden Geometrie, insbesondere über die Photogrammetrie". Teubner, Leipzig 1904.

— — „Die geometrische Theorie der Stereophotogrammetrie". Zeitschrift für Vermessungswesen, 1911. Heft 24—28.

[3]) F. Steiner: „Die Photographie im Dienste des Ingenieurs" ein Lehrbuch der Photogrammetrie. Wien, Lechner's Verlag. 1891.

— — „Das Problem der fünf Punkte, eine Aufgabe der Photogrammetrie". Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins" Nr. 26. Wien 1891.

Digitized by Google

Photogrammetrie behandelt, doch geschah dies mehr vom Standpunkt der darstellenden Geometrie und durch Mittel der höheren Mathematik und weniger mit Rücksicht auf die praktische Anwendung der Photogrammetrie. Für den Geographen und Forschungsreisenden, überhaupt für alle, die schon in früheren Jahren die Photogrammetrie zu Vermessungszwecken hätten benutzen können, mußten derartige rein mathematisch-wissenschaftliche Abhandlungen abschreckend wirken. Wieder andere Publikationen schilderten in durchaus übertriebener Weise die Leistungsfähigkeit der Photogrammetrie, was naturgemäß Enttäuschungen und abfällige Kritiken zur Folge hatte. So konnte diese Vermessungsmethode bisher immer noch nicht die Verbreitung und Anerkennung finden, die sie bei richtiger Anwendung ihrer Leistungsfähigkeit nach verdient.

Gestützt auf ein zehnjähriges eingehendes, theoretisches und praktisches Studium aller die Photogrammetrie berührenden Fragen und unterstützt durch eine gerade auf diesem Gebiet seltene Begabung hat Seliger ein Fundamentalwerk geschaffen, das bald jedem, der sich dem Studium der Photogrammetrie und ihrer Nutzanwendung widmen will, ein unentbehrliches Handbuch sein wird. Ganz besondere Beachtung finden die auf Grund höchst mühsamer, jahrelanger Untersuchungen aufgestellten Angaben der Fehlerquellen sowie der erreichbaren Genauigkeit bei der Ausmessung. Hierdurch wird man einerseits vor einer Überschätzung der Anwendungsmöglichkeiten der Photogrammetrie bewahrt und gewinnt andererseits Vertrauen zu diesem Aufnahmeverfahren. Mit großer Entschiedenheit betont Seliger an verschiedenen Stellen seiner interessanten und klaren Ausführungen, daß es nicht möglich ist, wie mancher Laie glaubt, mit billigen, minderwertigen Instrumenten und ohne genügende Vorbildung brauchbare photogrammetrische Aufnahmen zu machen; er verlangt mit Recht, daß jeder, der photogrammetrisch arbeiten will, auch eine gründliche topographische Ausbildung erhalten müsse. Diese letztere so durchaus nötige Forderung, gegen die so häufig schon seitens der Teilnehmer von wissenschaftlichen Forschungsexpeditionen — ganz abgesehen von der Anwendung der Photogrammetrie — verstoßen ist, hat wohl den Verfasser zu der Einteilung seines Werkes in nachstehende drei Kapitel veranlaßt: Kapitel I enthält die Einführung in die Topographie, dessen Studium jedem Geographen, auch dem, der sich nicht photogrammetrisch betätigen will, nur dringend ans Herz gelegt werden kann, sind doch hier in durchaus allgemein verständlicher Weise die reichen und vielseitigen Erfahrungen einer fünfundzwanzigjährigen topographischen Tätigkeit niedergelegt. Auch die Kolonialtopographie und die Forschungstopographie haben in diesem Kapitel besondere Berücksichtigung gefunden. Sechs Seiten dieses Kapitels befassen sich mit den verschiedenen Möglichkeiten der Höhenmessungen, die leider bei den flüchtigen Aufnahmen draußen oft vernachlässigt werden, wodurch dem zuhause konstruierenden Kartographen die Möglichkeit zu einer gründlichen Geländedarstellung genommen wird.

Kapitel II bringt die Einführung in die Bildmessung. In der sehr richtigen Voraussetzung, daß die Photogrammetrie lediglich auf Winkelmessungen beruht, gibt Seliger erst eine Einführung in die Winkelmessungen mit dem Theodoliten. Hierauf schildert er die Bildmessungen mit dem

Digitized by Google

Theodoliten sowohl bei vertikaler als auch bei geneigter Bildebene. Nach diesen eingehenden Vorbesprechungen geht er über zur Bildmessung mit dem Phototheodoliten. Er zeigt uns das Bild eines Universalphototheodoliten und stellt die Bedingungen auf, denen das Instrument zu entsprechen hat. Für die Topographie empfiehlt sich aber mit Rücksicht auf einfachere und schnellere Ausmessung nicht die Verwendung von Universalphototheodoliten, sondern von Phototheodoliten, deren massivere Kameragehäuse bei senkrechter Bildachse unverrückbar fest mit der Vertikalachse verbunden sind.

Der nächste Abschnitt, der besonders das Interesse des Geographen finden wird, behandelt die Handhabung der einfachen Bildmessung in der Topographie. Das Kapitel zeichnet sich durch Beigabe einer Reihe von sehr übersichtlichen, das Verständnis wesentlich unterstützenden Skizzen aus. Nach Behandlung des idealen Falles: Aufnahme mit trigonometrischer Grundlage und deren Auskonstruktion einschließlich Höhenmessung behandelt Verfasser auch die Aufnahme ohne trigonometrische Grundlage, wie sie sich in der Regel ja bei Routenaufnahmen, Peilblättern und flüchtigen Meßtischblättern bei Forschungsexpeditionen ergeben werden. Hierauf bespricht Seliger den Wert der Ballonphotogrammetrie. Er warnt mit Recht vor einer Überschätzung dieser Methode, da auf Grund seiner Erfahrungen sich nicht einmal exakte Meßstereogramme von den Gondeln des Zeppelinschen Luftschiffes aus aufnehmen lassen. Dieses ernste Mahnwort kommt zur rechten Zeit. Herrscht doch gerade jetzt vielfach die Meinung, man könne vom Flugzeug aus Karten anfertigen, die mit dem Meßtischaufnahmen der Landesaufnahme zu vergleichen wären.

Das III. und umfangreichste Kapitel behandelt das Normalstereogramm. Als solches ist nur ein Stereogramm zu verstehen, bei dem die Kameraachsen senkrecht zur Basis und auch die Bildebenen in derselben Vertikalebene liegen. Seliger bespricht dann die Fehler, die entstehen, wenn die Kameraachsen nicht parallel stehen. Große Bedeutung für den Praktiker hat der Abschnitt: „Erreichbare Genauigkeit des stereoskopischen Meßverfahrens". Nach einer Beschreibung der Präzisionsphototheodolite geht der Verfasser über zu einer sehr eingehenden Schilderung der Feldarbeiten bei der Aufnahme mit dem Feldphototheodoliten. Gerade in diesem Abschnitt hat Seliger eine große Reihe von praktischen Winken niedergelegt.

Hoffen wir, daß der 2. Teil, der die Messungen mit dem Stereokomparator, die Verarbeitung der Meßresultate und die schwierigeren Kapitel der stereoskopischen Aufnahmen umfassen soll und der von Allen, die diesen vortrefflichen 1. Teil kennen gelernt haben, sehnsüchtig erwartet wird, noch im Laufe dieses Jahres erscheinen wird.

Für die würdige Ausstattung und sorgfältige Drucklegung des Werkes muß dem Verlage vollste Anerkennung gezollt werden. *M. Weiß.*

Vogel, Walther: Die Grundlagen der Schiffahrtsstatistik. Ein kritischer Beitrag zur Wertung der Handelsflotte und des Seeverkehrs des Deutschen Reiches. Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde, Historisch-volkswirtschaftliche Reihe, Heft 1

Digitized by Google

(September 1911). Mit 27 Abb. im Text, 4 Steindrucktafeln und 6 Anlagen.

Die wertvolle und wichtige Schrift, die für alle an der Seeschiffahrt interessierten Kreise unentbehrlich ist und bei allen einschlägigen Fragen künftighin das hauptsächlichste Quellenwerk sein dürfte, beruht auf sorgfältigen und mühsamen Literaturstudien, auf amtlichen und sonstigen Materialien und auf zeitraubenden Berechnungen. Sie will die Grundlagen der Schiffahrtsstatistik, die Methoden der Schiffsvermessung und die statistischen Arbeitsweisen auf ihre Bedeutung und Brauchbarkeit prüfen, um einen Maßstab für die Zuverlässigkeit der in Frage kommenden Unterlagen zu gewinnen. Zunächst führt der Verfasser die Grundzüge der Schiffsvermessung und ihre nationalen Unterschiede vor und setzt die Begriffe Last, Tonne, Brutto- und Nettoraumgehalt, Deplazement, Tragfähigkeit und Leistungsfähigkeit der Seeschiffe auseinander. Hierbei weist er auf die in den statistischen Zahlen und in den Vermessungsmethoden verborgenen erheblichen Fehlerquellen hin, die nur ein unvollkommenes Bild der wirklichen Leistungsfähigkeit der Seeschiffe und des Seeverkehrs geben, und stellt als besten Maßstab für die Gewinnung richtiger Zahlenwerte die Transportleistungsfähigkeit (Nettotragfähigkeit mal Geschwindigkeit) auf. 1890—1910 hat sich der Nettoraumgehalt der deutschen Handelsflotte um das 2,17 fache, der Bruttoraumgehalt um das 2,62 fache, die Bruttotragfähigkeit um das 2,92 fache, die Nettotragfähigkeit um das 2,80 fache, die Transportleistungsfähigkeit um das 4,27 fache (Geschwindigkeit mal Bruttotragfähigkeit) bis 4,15 fache (Geschwindigkeit mal Nettotragfähigkeit) vermehrt.

Der zweite Hauptteil behandelt die Grundzüge der Herstellung und Verarbeitung der Schiffahrtsstatistik ,d. h. die Statistik des Schiffsbestandes und Schiffsverkehrs von ihrer Uraufnahme in den Häfen bis zur Sichtung und Veröffentlichung des außerordentlich reichhaltigen und umfangreichen Materials durch die statistischen Behörden der verschiedenen Staaten und der privaten Klassifikationsgesellschaften (die Aufnahme des Schiffsbestandes; die Aufnahme des Schiffsverkehrs; Statistik des Schiffsbestandes; Statistik des Schiffsverkehrs; Statistik der selbständigen Seereisen deutscher Schiffe; statistische Zentralstellen Deutschlands und des Auslandes für die Schiffahrtsstatistik; Statistik der Klassifikationsgesellschaften, z. B. Veritas, Lloyds Register, Germanischer Lloyd; Internationale Schiffahrts- und Schiffsbestandstatistiken von Kiaer und anderen).

Der dritte Teil gilt der Bewertung der Schiffsstatistik und zieht die Folgerungen hinsichtlich der Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit der Schiffahrtsstatistik aus den beiden vorhergehenden Hauptabschnitten, indem die Fehlerquellen der in den einzelnen Staaten sehr verschieden durchgeführten Schiffsvermessung und der abweichenden statistischen Aufnahme- und Bearbeitungsmethoden der nationalen Schiffsstatistiken erörtert werden. Hieraus ergibt sich, in wie bedenklichem Grade die Richtigkeit der Angaben sowohl bezüglich des Bestandes der Handelsflotten wie des Schiffsverkehrs der verschiedenen Häfen und Staaten beeinträchtigt wird. Durch die weitgehende Gliederung in der Statistik des Schiffsverkehrs des Deutschen Reiches wird z. B. mehrfach ein ganz irreführendes Bild des tatsächlichen Seeverkehrs mit den einzelnen Ländern hervorgerufen.

Digitized by Google

Vogel kommt zu dem wenig erfreulichen Ergebnis, daß man die aus der verschieden gehandhabten Schiffsvermessung entspringenden Fehlerquellen nur selten zahlenmäßig erfassen und verbessern kann. Namentlich der Nettoraumgehalt der Dampfer wird fortgesetzt eine für statistische Zwecke unbrauchbare Größe, weshalb der Verfasser vorschlägt, zur Gewinnung einer internationalen vergleichenden Schiffsstatistik die Bestimmung des Raumgehaltes durch die der Tragfähigkeit zu ersetzen. Jedenfalls ist eine durchgreifende Verbesserung der Schiffsstatistik im Sinne der Richtigkeit und Zuverlässigkeit nur von einer Änderung der bisher üblichen Methoden der Schiffsvermessung zu erwarten.

Gaben die ersten drei Teile eine Art Anleitung zur kritischen Benutzung der Schiffahrtsstatistik, so entrollt der letzte Abschnitt in einer Reihe kurzer Erläuterungen, die von einer Fülle graphischer Darstellungen begleitet werden, ein anschauliches Bild von der Entwickelung des Schiffsbestandes und der Handelsflotte des Deutschen Reiches von 1874—1910 auf Grund der Reichsstatistik. Dieser Abschnitt läßt einmal den gewaltigen Aufschwung der deutschen Seeschiffahrt seit der Reichsgründung erkennen und soll andererseits zugleich zeigen, wie man aus einer guten Statistik bei richtiger, d. h. kritischer Benutzung noch eine Menge wertvoller Ergebnisse gewinnen kann. Viele schlummernde Schätze unserer Schiffahrtsstatistik könnten in dieser Weise allgemeiner Verwertung erschlossen werden. Das Buch ist reich mit Tafeln, Tabellen, Formularen und Diagrammen ausgestattet. Viele der letzteren sind so interessant, daß sie in wirtschaftsgeographischen Atlanten und Lehrbüchern, in wirtschaftsgeographischen Werken über Deutschland oder in Form von Wand- und Anschauungstafeln weiteren Kreisen und dem geographischen Unterricht zugänglich gemacht werden sollten. *Kurt Hassert.*

EINGÄNGE FÜR DIE BIBLIOTHEK UND ANZEIGEN.

(Juni und Juli 1912.)

Bücher und Sonderabzüge:

Europa.

Behrmann, Walter: Die Oberflächengestaltung des Harzes. (Forsch. z. dtsch. Landes- und Volkskunde. 20. Bd., 2. H.) Stuttgart, J. Engelhorn, 1912. 99 S., 7 Tf. 8°. (Verlag.)

Felix, Johannes: Das Mammuth von Borna. (Veröff. d. Städt. Museums für Völkerkd. zu Leipzig. H. 4.) Leipzig 1912. IV, 54 S., 8 Tf. 8°. (Museum.)

Follmann, Otto: Die Eifel. (Land und Leute. Monogr. z. Erdk. 26.) Bielefeld u. Leipzig, Velhagen u. Klasing, 1912. 126 S., 4 Tf., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Franke, H.: Geologisches Wanderbuch für den Thüringer Wald. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1912. VIII, 196 S. 8°. (Verlag.)

Friederichsen, Max: Vorpommerns Küsten und Seebäder. Greifswald 1912. 63 S., 1 Tf., 1 Krt. 8°. (Verfasser.)

Gruber, Christian: Deutsches Wirtschaftsleben. Neubearbeitet von Hans Reinlein. 3. Auflg. (Aus Natur u. Geisteswelt. 42. Bd.) Leipzig, B. G. Teubner, 1912. VI, 133 S. 8°. (Verlag.)

Digitized by Google

Gruber, Hermann: Kreise und Kreisgrenzen Preußens vornehmlich die Ostpreußens geographisch betrachtet. Berlin, Basch u. Co., 1912. 100 S. 8°. (Verlag.)

Häberle, Daniel: Über einen durch Blitzschlag verursachten Felsabsturz im Mittelgebirge. (S.-A. aus: Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. Geol. Vereins.) Karlsruhe 1912. 4 S. 8°. (Verfasser.)

Häberle, Daniel: Die Veröffentlichungen und der Tauschverkehr des Naturhistorisch-Medizinischen Vereins zu Heidelberg. (S.-A. aus: Verhdl. d. Naturhist.-Mediz. Vereins zu Heidelberg.) Heidelberg 1912. 54 S. 8°. (Verfasser.)

Heiderich, Franz: Verkehrsgeographische Studien zu einer Isochronenkarte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie. (Publikationen der Exportakademie.) Wien 1912. 48 S., 1 Krt. 8°. (Exportakademie.)

Hellmann, G.: Regenkarten der Provinz Schlesien. 2. vermehrte Auflage. (Veröff. d. Kgl. Preuß. Meteor. Inst. Nr. 247.) Berlin 1912. 26 S., 2 Krt. 8°. (Institut.)

Hellmann, G.: Regenkarten der Provinzen Westpreußen und Posen. 2. vermehrte Auflage. (Veröff. d. Kgl. Preuß. Meteor. Inst. Nr. 248.) Berlin 1912. 26 S., 2 Krt. 8°. (Institut.)

Hennig, Richard: Von Deutschlands Anteil am Weltverkehr. Berlin 1911. 304 S. 8°. (Verfasser.)

Herzberg und **Taaks**: Der Rhein-Nordsee-Kanal. Berlin, Julius Springer, 1912. 43 S., 1 Tf. 8°. (Verlag.)

Kirste, Ernst: Geologisches Wanderbuch für Ostthüringen und Westsachsen. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1912. XI, 289 S., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Leiter, Hermann: Budapest und die oberungarische Donau. Wien u. Leipzig, Franz Deuticke, 1912. 43 S., 2 Tf. 8°. (Verlag.)

Lindenberg, Paul: Das neue Bulgarien 1887—1912. Berlin, Ferd. Dümmler, 1912. 154 S., 1 Tf. 8°. (Verlag.)

Menzel, Hans: Geologisches Wanderbuch für die Umgegend von Berlin. Stuttgart, F. Enke, 1912. XI, 170 S., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Milch, L.: Deutschlands Bodenschätze. (Wissenschaft u. Bildung. 104.) Leipzig, Quelle u. Meyer, 1912. 151 S., 1 Tf. 8°. (Verlag.)

Norlind, Arnold: Die geographische Entwicklung des Rheindeltas bis um das Jahr 1500. Lund, Univ.-Buchhandlung. XIX, 272 S. 8°. (Verlag.)

Novaković, Stojan: Die Wiedergeburt des Serbischen Staates (1804—1813). Übersetzt von Georg Grassl. (Zur Kunde d. Balkanhalbinsel. H. 3.) Sarajevo 1912. VIII, 185 S., 1 Krt. 8°. (Inst. f. Balkanforschung.)

Rehorn, Karl: Der Westerwald. Frankfurt a. M., Gebrüder Knauer, 1912. VIII, 309 S., 1 Tf. 8°. (Verlag.)

Stille, H.: Überfaltungserscheinungen im hannoverschen Salzgebirge. (S.-A. aus: 4. Jahresber. d. Niedersächs. Geol. Vereins zu Hannover.) Hannover 1911. 16 S., 1 Tf. 8°. (Verfasser.)

Stille, H.: Der Untergrund der Lüneburger Heide und die Verteilung ihrer Salzvorkommen. (S.-A. aus: 4. Jahresber. d. Niedersächs. Geol. Vereins zu Hannover.) Hannover 1911. 62 S., 1 Tf. 8°. (Verfasser.)

Digitized by Google

Thamm, Melchior: Herbsttage in Konstantinopel und Kleinasien. Montabaur, Willy Kalb, 1912. 148 S., 1 Tf. 8°. (Verlag.)

Wolff, W.: Der Aufbau des norddeutschen Tieflandes mit besonderer Berücksichtigung des Grundwassers. Berlin, Laubsch u. Everth. 33 S., 8 Tf. 8°. (Verlag.)

Annuario Statistico Italiano. Seconda Serie. Vol. I. 1911. Roma 1912. VIII, 347 S. 8°. (Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.)

Arbeitsplan der Königlichen Geologischen Landesanstalt für das Jahr 1912. Berlin 1912. 10 S. 4°. (Behörde.)

Astronomisch-geodätische Arbeiten im Jahre 1911. Bestimmung der Längendifferenzen Gotha-Knüll, Knüll-Erndtebrück, Erndtebrück-Bonn und Bonn-Düsseldorf und der Polhöhe auf dem Dreieckspunkte Erndtebrück. (Veröff. d. Kgl. Pr. Geod. Inst.) Berlin 1912. VI, 78 S. 4°. (Institut.)

Bericht über die Gemeinde-Verwaltung der Stadt Berlin, in den Verwaltungsjahren 1906—1910. 1. Band. Berlin, R. Boll, 1912. 354 S., 9 Tf. 8°. (Magistrat.)

Bulletin de la Société Serbe de Géographie. Bd. I. Nr. 1. (In russischer Sprache.) Belgrad 1912. 151, 14 S., 6 Tf. 8°. (Gesellschaft.)

Jahresbericht des Direktors des Königlichen Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1911 bis April 1912. (Veröff. d. Kgl. Preuß. Geod. Inst. N. F. Nr. 56.) Potsdam 1912. 36 S. 8°. (Institut.)

Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 1911. (Veröff. d. Kgl. Preuß. Geod. Inst. N. F. Nr. 55.) Potsdam 1912. 46 S. 8°. (Institut.)

Statistisches Jahrbuch für den Preußischen Staat. 9. Jahrgang. Berlin 1912, XXXII, 636 S. 8°. (Statist. Amt.)

Tätigkeitsbericht der Königlichen Geologischen Landesanstalt für das Jahr 1911. Berlin 1912. 15 S. 4°. (Behörde.)

Amerika.

Bingham, Hiram: The Discovery of pre-historic human Remains near Cuzco, Peru. — Isaiah Bowman: The geologic Relations of the Cuzco Remains. — George F. Eaton: Report on the Remains of Man and of lower Animals from the Vicinity of Cuzco, Peru. (S.-A. aus: The American Journal of Science.) 1912. 37 S., 2 Tf. 8°. (Yale Peruvian Expedition.)

Bingham, Hiram: Preliminary Report of the Yale Peruvian Expedition. (S.-A. aus: Bull. of the American Geogr. Soc.) 1912. 7 S. 8°. (Yale Peruvian Expedition.)

Dorsey, James Owen, and John R. **Swanton**: A Dictionary of the Biloxi and Ofo Languages. (Smithsonian Institution.) Washington 1912. 340 S. 8°. (Austausch.)

Hazard, Daniel L.: Results of Observations made at the Coast and Geodetic Survey Magnetic Observatory at Cheltenham, Maryland 1909 and 1910. (Departm. of Commerce and Labor.) Washington 1912. 93 S., 11 Tf. 4°. (Departm. of Commerce and Labor,)

Jamieson, George S., and Hiram **Bingham**: Lake Parinacochas and the composition of its water. (S.-A. aus: The American Journal of Science. Vol. XXXIV.) 1912. 5 S. 8°. (Verfasser.)

Digitized by Google

Weber, Friedrich: Beiträge zur Charakteristik der älteren Geschichtsschreiber über Spanisch-Amerika. (S.-A. aus: Göttingische Gelehrte Anzeigen.) Berlin 1912. 18 S. 8°. (Verfasser.)

Padrón Minero de la República Año 1909. (República Argentina.) Buenos Aires 1911. 541 S. 8°. (Ministerio de Agricultura.)

Australien und die Südsee.

Carne, J. E.: The Tungsten-Mining Industry in New South Wales. (Mineral Resources. No. 15.) Sydney 1912. 102 S., 15 Tf., 1 Krt. 8°. (Department of Mines. Sydney.)

XI. **Bericht** über das Samoa-Observatorium für das Jahr 1911/12. Von H. Wagner. (S.-A. aus: K. Ges. d. Wiss. zu Göttingen.) 3 S. 8°. (Verfasser.)

Results of Observations made at the Coast and Geodetic Survey Magnetic Observatory near Honolulu, Hawaii, 1909 and 1910. By Daniel L. Hazard. Washington 1912. 95 S., 11 Tf. 4°. (Departm. of Commerce and Labor.)

Polargebiete.

Breitfuss, L. L.: Wissenschaftlich-praktische Murman-Expedition. Bericht über die Tätigkeit pro 1905. (In russischer Sprache.) St. Petersburg 1912. VIII, 208 S., 1 Krt. 4°.

Koch, J. P. und A. **Wegener**: Die glaciologischen Beobachtungen der Danmark-Expedition. (Meddelser om Grønland. Bind XLVI København 1912. 77 S., 39 Tf., 5 Krt. 8°. (Behörde.)

Kruuse, Chr.: Rejser og Botaniske Undersøgelser i Øst-Grønland. (Meddelelser om Grønland. Bind XLIX.) København 1912. 304 S 4 Tf. 8°. (Behörde.)

Missions Scientifiques pour la Mesure d'un Arc de Méridien au Spitzberg. Mission Russe. Tome I.

Asien.

Sapožnikow, W. W.: Wege im Russischen Altai. Tomsk 1912. VI, 170 S., 44 Tf., 4 Krt. 8°. (Verfasser.)

Skinas, Georg Konstantin: Die kleinasiatischen Rosinen. Bonn 1912. 72 S., 2 Tf. 8°. (Verfasser.)

Afrika.

Banse, Ewald: Tripolis. Weimar, Alexander Duncker, 1912. 158 S., 16 Tf., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Cagnat, R.: La Frontière Militaire de la Tripolitaine à l'Époque Romaine. (Extrait des Mémoires de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres. Tome XXXIX.) Paris, Librairie C. Klincksieck, 1912. 37 S., 3 Tf. 4°. (Verlag.)

Cloos, Hans: Geologie des Erongo im Hererolande. (Beitr. z. geol. Erforschg. d. Dtsch. Schutzgeb. H. 3.) Berlin 1911. 86 S., 1 Krt. 8°. (Geol. Landesanstalt.)

Gardet, Georges: Histoire du Katanga. Tirlemont (Belgique) 1912. 84 S. 8°. (Verfasser.)

Digitized by Google

Pöch, Rudolf: Ethnographische und geographische Ergebnisse meiner Kalaharireisen. (S.-A. aus: Pet. Geogr. Mitt.) Gotha 1912. 6 S., 3 Tf., 1 Krt. 8°. (Verfasser.)

Regny, P. Vinassa de: Libya Italica. Milano, Ulrico Hoepli, 1913. XV, 214 S., 34 Tf., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Vatter, Ernst: Tripolitanien. Grundzüge zu einer Landeskunde. Straßburg i. E. und Leipzig 1912. IV, 174 S. 8°. (Verfasser.)

Westermann, Diedrich: The Nuer Language. (S.-A. aus: Mitt. d. Sem. f. Orient. Spr. zu Berlin.) Berlin 1912. 71 S. 8°. (Verfasser.)

Westermann, Diedrich: Die Sprachverhältnisse Togos. (S.-A. aus: Evang. Missions-Magazin.) 1912. 13 S. 8°. (Verfasser.)

A. S. Wassiliew. — 2. Mont Hedgehog. — C. 1. Observations de V. Akhmatov au Mont Keilhau. 2 Hefte. St. Pétersbourg 1910/11. 84 S., 3 Tf. — 57 S., 3 Tf. 4°.

Report on the Scientific Results of the Voyage of S. Y. "Scotia" during the years 1902, 1903, and 1904. Vol. III. Botany. Edinburgh 1912. IX, 153 S., 13 Tf. 4°. (Scottish Oceanogr. Laboratory.)

Die Meere.

Lohmann, H.: Untersuchungen über das Pflanzen- und Tierleben der Hochsee. (Veröff. d. Inst. f. Meereskd. an d. Univers. Berlin. herausgeg. vom Direktor Albrecht Penck. Neue Folge. A. Geogr.-naturwiss. Reihe. Heft 1.) Berlin, E. S. Mittler u. Sohn, 1912. VIII, 92 S., 2 Tf. 8°. (Verlag.)

Lücke, Fr.: Quantitative Untersuchungen an dem Plankton bei dem Feuerschiff „Borkumriff" im Jahre 1910. (Abhdl. 5 aus Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen.) Kiel 1912. 26 S. 4°. (Laboratorium f. internat. Meeresforsch. in Kiel.)

Marchi, Luigi de: La distribuzione verticale della salsedine e della temperatura e i movimenti convettivi verticali in mare. (R. Comitato Talassografico Italiano.) Venezia 1912. 30 S. 8°. (Verfasser.)

Murray, John, and Johan **Hjort**: The Depths of the Ocean. London 1912. XX, 821 S., 15 Tf. 8°. (Verfasser.)

The **Danish** Ingolf-Expedition. Vol. V. 2. Ctenophora by Th. Mortensen. Copenhagen 1912. 96 S., 10 Tf. 4°. (Zool. Museum in Copenhagen.)

Nordsee-Handbuch. Westlicher Teil. Die Ostküsten Schottlands und Englands vom Pentland Firth bis Cromer. 3. Aufl. Berlin 1912. XIV, 407 S., 1 Tf. 8°. (Reichs-Marine-Amt.)

Allgemeine Erdkunde.

Eppler, Alfred: Die Schmucksteine und die Schmuckstein-Industrie. (Aus Natur u. Geisteswelt. Bd. 376.) Leipzig, B. G. Teubner, 1912. IV, 83 S. 8°. (Verlag.)

Fischer-Geistbeck: Erdkunde für Höhere Mädchenschulen. Ausgb. C. In 7 Teilen. Berlin u. München, R. Oldenbourg, 1911. 50 S., 4 Tf. — 96 S., 6 Tf. — 102 S., 5 Tf. — 92 S., 3 Tf. — 85 S., 3 Tf. — 119 S., 2 Tf. — 91 S. 8°. (Verlag.)

Fischer-Geistbeck: Erdkunde für Höhere Schulen. Ausgb. A. In 6 Teilen. Berlin u. München, R. Oldenbourg, 1912. 90 S., 4 Tf. — 96 S., 4 Tf. — 122 S., 4 Tf. — 104 S., 4 Tf. — 103 S. — 107 S. 8°. (Verlag.)

Digitized by Google

Gruber, Christian: Wirtschaftsgeographie. Neubearbeitet von Hans Reinlein. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1912. VI, 257 S., 2 Tf. 8°. (Verlag.)

Günther, S.: Das Zeitalter der Entdeckungen. 3. Auflg. (Aus Natur u. Geisteswelt. 26. Bändchen.) Leipzig, B. G. Teubner, 1912. 104 S., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Halbfaß, W.: Der gegenwärtige Stand der Seenforschung. (S.-A. aus: Fortschritte d. Naturwiss. Forschung. VI. Bd.) Berlin u. Wien 1912. 66 S. 8°. (Verfasser.)

Hedin, Sven: Von Pol zu Pol. (Neue Folge.) Leipzig, F. A. Brockhaus, 1912. 296 S. 8°. (Verfasser.)

Hedin, Sven: Ein Warnungsruf. Leipzig, F. A. Brockhaus, 1912. 48 S. 8°. (Verlag.)

Ein lesenswertes Büchlein für alle, die den großen Reisenden auch als patriotischen Schriftsteller kennen lernen wollen.

Holway, Ruliff S.: Professor George Davidson. (S.-A. aus: The University of California Chronicle.) 9 S. 8°. (Verfasser.)

Kayser, Emanuel: Lehrbuch der Geologie. 1. Teil: Allgemeine Geologie. 4. Auflg. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1912. XII, 881 S. 8°. (Verlag).

Komorowicz, Maurice v.: Vulkanologische Studien auf einigen Inseln des Atlantischen Oceans. Stuttgart 1912. XIII, 189 S., 33 Tf. 8°. (Verfasser.)

Lehmann-Nitsche, Robert: Ulrich Schmidel, der erste Geschichtschreiber der La Plata-Länder. München 1912. 40 S. 8°. (Verfasser.)

Lull, Richard Swann. Glacial Man. (S.-A. aus: Yale Review.) 1912. 14 S. 8°. (Yale Peruvian Expedition.)

Marcus, Hugo: Die ornamentale Schönheit der Landschaft und der Natur. München, R. Piper u. Co., 1912. 151 S., 16 Tf. 8°. (Verlag.)

Martus, Hermann: Vom Monde. Dresden und Leipzig, C. A. Koch, 1912. 20 S., 4 Tf. 8°. (Verlag.)

Nach Martus haben die Ringgebirge des Mondes eiförmige Gestalt und sind nicht durch vulkanische Kräfte entstanden, sondern durch Körper aus einem Staubring, der den glühenden Erdball in seiner Urzeit umkreiste.

Pöch, R.: Zwergvölker und Zwergwuchs. (S.-A. aus: Mitt. d. K. K. Geogr. Ges. in Wien.) 1912. 24 S., 2 Tf. 8°. (Verfasser.)

Riedel, Johannes: Anregungen für die Konstruktion und die Verwendung von Isochronenkarten. Weida i. Th. 1911. 80 S., 2 Krt. 8°. (Verfasser).

Rikli, M.: Lebensbedingungen und Vegetationsverhältnisse der Mittelmeerländer und der atlantischen Inseln. Jena, Gustav Fischer, 1912. XI, 171 S., 32 Tf. 8°. (Verlag.)

Sassenfeld, Max: Aus dem Luftmeer. (Dr. Bastian Schmids naturwiss. Schülerbibliothek. 17.) Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1912. IV, 183 S. 8°. (Verlag.)

Scheck, F.: Einfache und stereoskopische Bildmessung im reinen Felsgebiete. (Landeskundl. Forschungen. H. 14.) München 1912. 66 S., 2 Tf. 8°. (Verfasser.)

Schlaginhaufen, Otto: Beobachtungsblatt und Anleitung zur Aufnahme von Hand- und Fußabdrücken. (S.-A. aus: Korrespondenzbl. d. Dtsch. Anthrop. Ges.) Braunschweig 1912. 4 S., 1 Tf. 8°. (Verfasser.)

Digitized by Google

VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT.

Allgemeine Sitzung vom 6. Juli 1912.

Vorsitzender: Herr Penck.

Der Bericht der mit der Revision der Rechnungsablage für das Jahr 1911 betrauten Herren Humbert und Messing (s. S. 318) wird zur Kenntnis gebracht und die von ihnen beantragte Entlastung des Schatzmeisters erteilt. Der Vorsitzende spricht den Herren Revisoren sowie dem Schatzmeister Herrn Professor Behre den Dank der Gesellschaft für ihre Mühewaltung aus.

Auf Vorschlag des Verwaltungs-Ausschusses der Karl Ritter-Stiftung werden die verfügbaren Mittel des Jahres 1912 an Herrn Dr. W. Behrmann für die Untersuchung des Küstengebietes von Kaiser Wilhelm-Land bewilligt.

Das Kuratorium der Ferdinand von Richthofen-Stiftung hat aus den fälligen Zinsen Unterstützungen bewilligt an:

Herrn Dr. B. Dietrich für morphologische und siedelungsgeographische Studien in der Rhön und dem Hessischen Landrücken;

Herrn cand. phil. Wunderlich behufs Teilnahme an der transkontinentalen Exkursion in Nordamerika, veranstaltet von der Amerikanischen Geographischen Gesellschaft zu New York.

Von den Einsendungen für die Bibliothek gelangen zur Vorlage die Werke von: Follmann, Franke, Gruber, Günther, Hedin, Hennig, Norlind, Rehorn u. a. m.

Vortrag des Herrn Dipl.-Ing. J. Kuntz: „Die geographischen Ergebnisse der Kaokofeld-Expedition 1910/12". (Mit Lichtbildern.)

In die Gesellschaft werden aufgenommen:

als ansässige ordentliche Mitglieder

Herr Dr. Hans Lemke, Oberlehrer,
„ Dr. W. Micke, Regierungsrat,
„ Fritz Riedel, Direktor,
Frau Major Anna v. Roebel.

Bestimmungen für die „Henry Lange-Stiftung" der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.

Der am 30. August 1893 in Berlin verstorbene Professor Dr. phil. Henry Lange und seine am 16. Februar 1910 ebenda verstorbene Ehefrau

Digitized by Google

Pauline Franziska Adelheid, geb. Meyer, haben durch gemeinschaftliches Testament vom 29. Juli 1886 mit Zusatz vom 5. Juni 1892 der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin ihr Vermögen für erdkundliche Zwecke vermacht mit der Bestimmung, es als „Henry Lange-Stiftung" gesondert zu verwalten. Nachdem durch Allerhöchsten Erlaß vom 19. Februar 1912 die Landesherrliche Genehmigung zur Annahme dieser Zuwendung erteilt worden ist, sind für die genannte Stiftung die folgenden Bestimmungen festgesetzt worden.

§ 1.

Das Vermögen der Henry Lange-Stiftung wird von dem Vorstand der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin gesondert verwaltet; er hat für dessen sichere Anlegung Sorge zu tragen.

In bezug auf die Vertretung der Stiftung nach außen gelten die im § 15 der Satzungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin maßgebenden Bestimmungen.

§ 2.

Entsprechend dem letzten Willen der Erblasser sollen die Zinsen der Henry Lange-Stiftung heimgekehrten wissenschaftlichen Forschungsreisenden zur Bearbeitung der Ergebnisse ihrer Reise gewährt werden.

Die Entscheidung über die Gewährung der Stiftsgelder steht einem Ausschuß, bestehend aus dem Vorsitzenden der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, dem Beirat der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin und je einem Vertreter der geographischen Gesellschaften zu Hamburg, Wien und Leipzig zu. Die drei letztgenannten Gesellschaften können ihre Stimmen auch an je ein Mitglied der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin übertragen.

Die Zinsen dürfen an ein und dieselbe Person auch zwei Jahre hintereinander gezahlt werden. Sollte sich kein der Auszeichnung würdiger Bewerber finden, so können die Gelder zusammengelegt werden und später zur Verwendung kommen. Es können auch mehrere der Auszeichnung Würdige in einem Jahre unterstützt werden.

§ 3.

Der Ausschuß tritt in der Regel zu Beginn des Jahres auf Einladung des Vorsitzenden der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin zu einer Sitzung zusammen, um über die Verteilung der im vorangegangenen Jahre aufgelaufenen Zinsen zu beschließen. Sollte jedoch die Bewilligung der gesamten Zinsen auf zwei Jahre hintereinander erfolgt sein, so unterbleibt die Sitzung im zweiten Jahre.

Die Abstimmung bei der Sitzung geschieht durch die anwesenden Mitglieder des Ausschusses; bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, welcher zugleich Vorsitzender des Ausschusses ist.

Digitized by Google

§ 4.

Im November jeden Jahres, dessen Zinserträgnis für Zwecke der Stiftung verfügbar ist, wird letzteres in der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin veröffentlicht. Bewerbungen um die Stiftsgelder sind daraufhin bis zum 1. Januar des kommenden Jahres an den Vorsitzenden der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin zu richten. Jedoch steht dem Ausschuß zu, auch Anträge aus seiner Mitte in Berücksichtigung zu ziehen.

§ 5.

Die Personen, denen die Zinsen der Stiftung gewährt worden sind, haben am Schlusse jedes Jahres, dessen Zinserträgnis sie genießen, an den Vorsitzenden der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin einen Bericht über die Verwendung der ihnen gewährten Mittel zu erstatten, welcher in der Zeitschrift der Gesellschaft veröffentlicht werden kann. Sie haben dann bei Veröffentlichung ihrer Reiseergebnisse zum Ausdruck zu bringen, daß diese mit Unterstützung der Henry Lange-Stiftung der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin bearbeitet worden sind.

§ 6.

Der Schatzmeister der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin übernimmt im besonderen Konto die Rechnungsführung der Stiftung. Die jährliche Rechnungsablage und die Entlastung des Schatzmeisters erfolgt nach Maßgabe des § 35 der Satzungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin gleichzeitig mit der Rechnungslegung für die letztere.

Berlin, den 19. Juni 1912.

Der Vorstand
der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.

BERICHTE VON GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFTEN UND VORTRÄGEN.

Verein für Erdkunde zu Dresden.

Vortragsversammlung vom 19. April 1912. Oberstabsarzt a. D. Helbig-Dresden trägt über „die älteste Therme" vor. — Vortragsversammlung vom 26. April. Oberlehrer Dr. E. Schöne-Dresden: „Streifzüge durch die geographischen Vorgänge der letzten beiden Jahre". — Hauptmann a. D. Horst Dietrich-Kleinwolmsdorf b. Radeberg i. S. teilt „Beobachtungen aus der Vogelwelt um Radeberg i. S." mit.

Schluß der Redaktion am 30. September 1912.

Digitized by Google

Digitized by Google

Phot.: Verfasser.

Abbild. 30. Die Hauptstraße in Kobdo.

Digitized by Google

Die Nordwest-Mongolei.

Eine geographische Skizze.

Von **Dr. J. G. Granö** in Helsingfors.

Bei der Erinnerung an das geographische Aussehen der Nordwest-Mongolei tritt mir eine Reihe verschiedenartiger Landschaften vor die Seele, wie ich sie auf Reisen in den Jahren 1906, 1907 und 1909 gesehen habe.

Es sind größtenteils offene, in ihrer Gleichartigkeit einförmige Ebenen und Peneplains von solcher Größe, daß man tagelang unterwegs sein kann, bevor man zum anderen Rande derselben gelangt. Diese Flächen erscheinen dem Auge des Betrachters jedoch nicht so groß, denn in der durchsichtigen Luft meint man den Gesichtskreis durch die fernen Gebirgskämme eng umschlossen zu sehen. In dem mittleren und niedrigsten Teile der Ebenen findet man gewöhnlich einen Salzsee mit flachen Ufern oder einen Fluß, der von Pappelwald eingefaßt ist, und dessen Alluvialboden gute Weideplätze enthält. Größtenteils sind jedoch diese Ebenen dürre Steppen oder Wüsten. Kaum sichtbare Reitpfade führen den Reisenden bald über Kiesgrund, wo struppiges Gras wächst, bald über hügligen Sandboden oder über Geröllfelder hin. Zuweilen gelangt man an Stellen, wo sich ein versiegender Bach hinschlängelt, und wo grüner Rasen und dünnes Gebüsch vorkommen. Hier und da ragt über die schattenlosen, im Sommer heißen Flächen ein nackter Fels oder Gebirgskamm, der als weit sichtbarer Wegweiser wie eine Klippe im Meer dasteht.

Im Hochgebirge, am Fuße der obersten Bergrücken und -gipfel, gibt es eine andere Art von weiten Flächen, wo man je nach der Höhe derselben bald Steppenvegetation, bald Alpenwiesen vorfindet. Auf solchen Plätzen lassen sich die in Filzjurten wohnenden Nomaden während der heißen Jahreszeit mit Vorliebe nieder.

Seltener führt der Weg an steilen Abhängen, in schwerbefahrbaren Klüften oder auf scharfen Gebirgsrücken in der Nähe der Schneegrenze entlang. Ein solcher Teil der Reise ist im allgemeinen schnell zurückgelegt; am Fuße

Digitized by Google

des Berglandes und um das Hochgebirge herum öffnen sich bald wieder leicht fahrbare Weiten, welche den Hauptteil der Nordwest-Mongolei ausmachen. — Sumpfige, dichte Wälder gibt es nur in der weiter im Norden liegenden Gebirgsgegend.

Die Besiedelung des Landes ist aus natürlichen Gründen auf die Gegenden beschränkt, wo Flüsse und Seen mit süßem Wasser zu finden sind. Nur im Winter, wenn der Schnee zum Stillen des Durstes und zum Bereiten der Speise angewendet werden kann, trifft man Nomaden mit ihren Herden auch in den trockensten Teilen der Nordwest-Mongolei an. Die Täler, durch welche die größten Ströme fließen, sind am reichsten bevölkert. In diesen Tälern liegen die wenigen Städte des Landes sowie mehrere Klöster, und man sieht da öfter als anderswo Merkmale alter Zeiten, wie Ruinen von Städten und vor allem alte Begräbnisplätze. Die zahlreichen, aus aufgehäuften Steinen bestehenden Grabhügel und die mit symbolischen Zeichnungen oder Inschriften versehenen, aufrechtstehenden Steinplatten auf diesen Begräbnisplätzen erzählen von Völkern, die vor Jahrhunderten gelebt und die ihre weltgeschichtliche Rolle ausgespielt haben.

Die Nordwest-Mongolei bildet kein geographisches Ganzes, kein selbständiges Gebiet, in welcher Hinsicht man sie auch betrachten mag. Wenn ich versuche, sie als ein Ganzes zu schildern, so liegt der Grund nur darin, daß ich hauptsächlich in diesem Teil der Mongolei reiste. Die Nordwest-Mongolei gehört zu einem größeren geographischen Gebiete, welches im Norden die großen Einöden Zentral-Asiens begrenzt, und das wir mit B a n s e als die G e b i r g s - M o n g o l e i bezeichnen können, ohne jedoch damit die diesbezüglichen Ansichten des genannten Forschers zu unterstützen oder die von ihm angegebenen Grenzen für richtig zu halten.[1]

Die Nordwest-Mongolei erstreckt sich von der dshungarischen Ebene im Westen über das Changai-Bergland im Osten bis zu der tektonischen

---

[1] B a n s e hat neulich in seiner Studie „Geographie" (Pet. Mitt. 1912, I, II, III) unter anderem als seine Ansicht hervorgehoben, daß das Milieu, „das nicht nur die greif- und sichtbaren Eigen- und Besonderheiten einer Erdhüllenpartie, sondern daneben und mit ihnen innig verbunden die geistigen und fühlbaren Charakteristika umfasst", das Leitmal der Einteilung der Erdhülle sein muß. Soweit wir verstehen, ist jedoch eine genaue Darstellung des Milieus dermaßen schwierig und von subjektiven Gesichtspunkten abhängig, daß sie hier nicht am Platze ist, obwohl eine richtige Darstellung des Milieus das Hauptziel der geographischen Schilderung ist. Die Gebirgsmongolei ist unseres Erachtens ein geographisches Ganzes, weil ihre Lage, ihre Ausdehnung und ihre Geomorphologie, mit anderen Worten, die Umstände, die das Milieu des betreffenden Gebietes bestimmen, eine Begrenzung dieser Art als berechtigt erscheinen lassen. (Vgl. meinen Aufsatz „Über die Einteilungsgründe geographischer Gebiete", Meddelanden af Geogr. Föreningen i Finland. IX, Helsingfors 1910-1912.)

Digitized by Google

Linie, die von Norden nach Süden, etwa durch die Gegenden am Kossogol-See, den Unterlauf der Flüsse Delger-muren und Tschulutu und in der Richtung des nach der Wüste hin fließenden Baidarik gezogen werden kann. Die Nordwest-Mongolei umfaßt also das Gebiet zwischen 80—100° ö. L. v. Gr. Im Norden erstreckt sie sich bis zur sibirischen Grenze, im Süden bis zur Wüste Gobi. In ihrer größten Ausdehnung — etwa am 96. Längengrad — umschließt sie mehr als acht Breitengrade, den 46.—54. n. Br. So begrenzt, hat dieser Teil der Gebirgs-Mongolei einen Flächeninhalt von etwa 600 000 qkm. Zu demselben gehören der nördliche, sich nach Nordwest erstreckende Teil des Mongolischen oder Chinesischen Altai, ein großer Teil des Sajanischen Berglandes, der Tangnu-ula, der westliche Teil des Changai-Berglandes, die Chara-kere-Berge, die sich vom westlichen Ende des Tangnu-ula nach Süden erstrecken, ferner noch diejenigen Bergrücken, die sich zwischen dem Altai und dem Changai in östlicher Richtung hinziehen, und unter denen der nördlichste, der Chan-chuchei, der wichtigste ist.

Besonders charakteristisch sind die geographischen Verhältnisse der Nordwest-Mongolei in ihrem mittleren Teile ausgeprägt, wo sich zwischen den Bergzügen große Ebenen ausbreiten, in denen sich abflußlose Seen befinden. Im nördlichsten Teil dieser Ebenen, zwischen dem Tangnu-ula und dem Chan-chuchei, liegt das Ubsa-Gebiet, das im Westen vom Chara-kere, im Osten vom Changai begrenzt wird. In den gleichnamigen großen See dieses Gebietes mündet der Tess-Fluß. Weiter nach Süden haben wir zwischen dem Altai, dem Chan-chuchei und dem Changai das Becken des Kirgis-nur. In demselben befinden sich außer dem genannten Zentralsee etwas südlicher und höher die großen Seen Chara-usu und Durga-nur. Diesem Becken fließen, abgesehen von kleineren Gewässern, von Westen der Kobdo-Fluß, von Osten der Dsapchan zu. Während der Ubsa von einer ziemlich gleichförmigen Ebene umgeben ist, ragen aus dem Seegebiet des Kirgis-nur zahlreiche Hügel und Gebirgskämme hervor, deren Mehrzahl sich dem Changai anschließt.

Außer den genannten großen Beckenlandschaften finden sich in der Nordwest-Mongolei viele kleinere, von Gebirgen eingeschlossene Flächen mit ihren Zentralseen, wie z. B. das Urjüg-nur-Gebiet im nördlichen Teile des Chara-kere-Gebirges, das Atschit-nur-Gebiet zwischen dem genannten Gebirge und dem Altai, das Schargin-tsagan-nur-Gebiet im südlichsten Teil der Nordwest-Mongolei und das Sangin-dalai-Becken im Changai.

Für das Gebiet zwischen dem Tangnu-ula und dem Sajan, den sogenannten Uranchai, das oft als eine selbständige, von der Mongolei

Digitized by Google

getrennte Landschaft betrachtet wird, sind die breiten Flußtäler charakteristisch. Dort fließen die wasserreichen Quellflüsse des Jenissei, der Bei-kem und der Cha-kem, die nach ihrer Vereinigung auf chinesischem Boden den Namen Ulu-kem erhalten, sowie der aus dem westlichen Teile des Sajanischen Gebirges kommende Kemtschik. Zum Flußgebiet des Jenissei gehört außerdem der mittlere Teil des Changai, dessen Gewässer in den Ider, den Quellfluß des Selenga münden. Der südwestliche Abhang des Altai wird im Westen zum Irtysch, im Osten dagegen zum Urungu entwässert, der in dem abflußlosen Ulungur-See endet.

Betrachten wir die Höhenverhältnisse der Nordwest-Mongolei, so ergibt sich, daß die Höhe der Gebirge vom Süden nach dem Norden hin abnimmt. Im Altai beträgt die Paßhöhe 2700—3500 m, im südlichen Teile des Changai 2500—3100 m, in seinem nördlichen nur 2000—2200 m, im Chara-kere-Gebirge 2200—2700 m, im westlichsten Teile des Sajan liegt die Paßhöhe in 1950—2400 m, in den mittleren Teilen in 1300—1500 m, im westlichen Teile des Tangnu-ula finden wir die Pässe in 2300—2500 m, in der mittleren Partie desselben bei 2000—2200 m, im östlichen Teile sogar nur in 1650—1800 m.

Auch die weiten Täler und Ebenen, die sich zwischen den Gebirgen ausbreiten, sind am niedrigsten im Norden. Der Ulu-kem fließt im Uranchai in einer Höhe von 500—650 m, der Ubsa liegt 860 m und der Kirgis-nur 1000 m hoch. Die Höhe der kleineren Seebecken ist sehr wechselnd. So hat der weit im Süden befindliche Schargin-tsagan-nur eine fast ebenso tiefe Lage wie der Ubsa (970 m). Dagegen ist der Atschit-nur 1425 m, der Urjug-nur 1600 m und der Sangin-dalai 1950 m über dem Meere gelegen.[1])

Sehr unvollständig sind unsere Kenntnisse über die Höhe der bedeutendsten Berggipfel der Mongolei. Eine Ausnahme bildet nur der nördliche Teil des Altai, wo der russische Forschungsreisende Soposhnikoff jahrelang gearbeitet hat.[2]) Im Süden — im Changai und besonders im Altai — finden sich Berggipfel von über 4000 m Höhe, die, über die Schneegrenze hinausragend, Gletscherbildungen aufweisen. Auch weiter nach Norden sind viele Berge mit ewigem Schnee bedeckt. Unter ihnen seien nur die höchsten Bergrücken des Chara-kere-Gebirges genannt, die wahrscheinlich eine Höhe von mindestens 3500 m erreichen.

---

[1]) Die angeführten Zahlen sind eigenen Höhenmessungen sowie den Werken der russischen Reisenden Pewzoff, Potanin, Kosloff und Kryloff, und der kürzlich erschienenen Reiseschilderung „Au pays sacré des anciens Turcs et des Mongols" (Paris 1911) von B. de Lacoste entnommen.

[2]) Seine große Monographie in russischer Sprache „Mongolskij Altai" (Tomsk 1911) enthält in reichlichem Maße Angaben über die höchsten Gebirgskämme und über die bis dahin unerforschten Gletscher des Altai.

Digitized by Google

Die Nordwest-Mongolei ist, wie Zentral-Asien überhaupt, in der Hinsicht interessant, daß sich der Fuß der Bergzüge meistens scharf und in großem Böschungswinkel von den Ebenen abhebt, daß daher die geomorphologischen Elemente, Bergzüge und Ebenen, meistens deutlich von einander unterschieden sind. Die Vegetation ist so unbedeutend, daß sie die Untersuchung dieser Verhältnisse nicht erschwert. Das Gebiet, das unsere Schilderung behandelt, ist also einerseits durch horizontale Flächen und andererseits durch steile Böschungen charakterisiert. Verhältnismäßig selten kommen allmähliche Übergänge zwischen beiden vor, welche den Kontrast zwischen den genannten Extremen weniger hervortretend machen würden. Indem diese Formelemente einzeln oder in verschiedener Art miteinander verbunden vorkommen, entstehen verschiedene geomorphologische Typen. Wie im Anfang dieses Aufsatzes hervorgehoben worden ist, besteht die Nordwest-Mongolei zum großen Teile aus Peneplains und Ebenen. Der erstgenannte Typus tritt, obwohl in wechselnder Höhe, doch am deutlichsten im Altai und im Changai, am Fuße des Hochgebirges hervor. Von eigentlichen Ebenen gibt es hauptsächlich zwei Arten. Im Uranchai besitzen die Täler der großen Flüsse mehrere Kilometer breite, flache Böden. So entstehen lange, verhältnismäßig schmale und verzweigte Talebenen, die oft von steil aufragenden Felsen begrenzt sind. Von gleicher Art, obwohl weniger bedeutend, sind die zwischen den Bergen sich erstreckenden Talebenen der zum Flußgebiet des Kobdo im Altai gehörenden Tsagan-gol und Saksai, sowie die Talebene des Deliün, des Quellflusses des Bujantu. Zu dieser Kategorie können wir auch die Talebenen des Dsapchan und vieler Flüsse im Changai rechnen. Die übrigen Ebenen der Nordwest-Mongolei, die auch der Breite nach eine bedeutende Ausdehnung besitzen, sind fast regelmäßig Hohlebenen, die wir Beckenebenen nennen wollen. Am deutlichsten charakterisiert ist unter diesen die weiteste, die Ubsa-Ebene. Einzelne Gebirgskämme finden sich sowohl in der Tiefe der Beckenebenen wie in höheren Lagen. Unter diesen seien nur der Hauptkamm des Altai, der hohe Altain-nuru, und der Chan-chuchei genannt. Ein ziemlich gleichmäßiger, einheitlicher Gebirgskamm ist auch der Tangnu-ula. Im nördlichen Changai und im Sajan gruppieren sich die Gebirgskämme zu ausgedehnten Bergländern mit vielen Tälern. Einzeln aufragende Gipfel und Kuppen sind ziemlich selten.

Die genannten geomorphologischen Typen kommen in verschiedener Höhe vor und sind also von den Höhenverhältnissen unabhängig. Außer diesen Typen gibt es noch einen, der in bestimmter Höhe, wenn auch in verschiedener Umgebung vorkommt, aber sowohl inbezug auf Gestaltung als auf Ausdehnung weniger bedeutend als die genannten ist. Wir meinen

Digitized by Google

das von den Gletschern der Eiszeit hervorgebrachte Hügelland[1]). Dieser Typus erscheint ausschließlich am Fuße der Hochgebirge oder in der Nähe derselben und bewirkt dort eine Abwechselung in der Einförmigkeit der Peneplains und Ebenen.

Aus der Geologie der einzelnen Gebiete erhält man Aufschluß über die Gründe der jähen Abwechselung der Formelemente sowie der Art und Gruppierung der geomorphologischen Typen. Die Nordwest-Mongolei besteht in ihrer ganzen Ausdehnung aus alten Gesteinen; Granit, Gneis und vor allem alte Schiefer herrschen vor. Faltungen sind, soweit wir wissen, seit der Devon- und Karbonzeit nicht eingetreten. Die Streichungsrichtung ist im östlichen Teile des Sajanischen Gebirges sowie im westlichen Altai NW, in den mittleren und westlichen Teilen des erstgenannten, wie auch im Chara-kere-Gebirge und im Tangnu-ula ONO bis O, im östlichen Altai und im Chan-chuchei wenigstens teilweise NO und im Changai O bis SO. Jene alten Falten sind jedoch dermaßen zerstört, daß sie morphologisch nicht hervortreten. Von viel größerer geographischer Bedeutung sind dagegen die während der Tertiärzeit eingetretenen Verwerfungen, denn sie bestimmen Gestalt und Grenzen der Gebirge. Russische Forscher, in erster Linie Klemenz, haben dargelegt, daß die meisten Gebirgskämme der Nordwest-Mongolei Horste, und daß sowohl die Becken wie ein Teil der Täler Senkungsfelder sind. Der Altai ist ein von Staffelbrüchen umrandeter Horst, und im Changai finden sich häufig lange Gräben, die meistens in der Richtung der alten Falten verlaufen und von sogenannten disjunktiven Dislokationen eingefaßt sind. Zwischen den genannten Gebirgen gibt es zahlreiche Horstkämme, von denen der Chan-chuchei der längste ist. In derselben Art hat sich auch der Chara-kere gebildet, der in seinem nördlichen Teil den tiefen Graben Urjüg-nur aufweist. Im allgemeinen ist also die Nordwest-Mongolei ein durch Verwerfungen zerstückeltes Schollenland.

Gestützt auf Beobachtungen im Verlaufe meiner Reisen, habe ich schon früher die Vermutung ausgesprochen, daß die Dislokationen der Tertiärzeit einen neuen Erosionszyklus hervorgerufen haben. Die früheren Peneplains, welche die Gebirge miteinander verbanden, wurden durch die Verwerfungen in verschiedene Niveaus gebracht, wodurch die Tätigkeit der einebnenden Kräfte neu belebt wurde. Ein großer Unterschied besteht zwischen den Flüssen, die, vielfach Stromschnellen bildend, durch Erosionstäler von den Gebirgsabhängen auf die Ebenen herunterströmen, und denen, die sich in ruhigem Lauf durch die Peneplains hinschlängeln.

Die Oberflächengestaltung der Nordwest-Mongolei ist in der Tertiär

[1]) Die Eiszeit in der Nordwest-Mongolei habe ich in meinem Werke „Beiträge zur Kenntnis der Eiszeit in der nordwestlichen Mongolei" (Fennia 28, Nr. 5, Helsingfors 1910) ausführlich behandelt.

Digitized by Google

zeit außerdem durch Lavaergüsse, die in enger Beziehung zu den Verwerfungen stehen, verändert worden. So haben sich damals besonders in Changai stellenweise weite Basaltplateaus gebildet.

In der Diluvialzeit entstanden die oben erwähnten Hügelländer der Nordwest-Mongolei, und diejenigen Peneplains, welche infolge der Dislokationen eine niedrigere Lage erhalten hatten, gingen teilweise durch Aufschüttung in Ebenen über. Denn während der Eiszeit lag die Eisgrenze 1000—1500 m tiefer als jetzt, das heißt 1500—2600 m hoch. Ewiger Schnee lag auf allen Gebirgen, die diese Grenze überragten. Die Verbreitung des Eises wurde durch die Gestalt der Gebirge bestimmt. Die größten Firngebiete entstanden an der sibirischen Grenze, besonders im Altai, wo sich Hochebenen über die Schneegrenze hinaus erhoben. An den steileren Bergrücken der Hochgebirge konnten sich Kare bilden, und in den Flußtälern entwickelten sich Gletscher. Man findet daher in der Nordwest-Mongolei jene Oberflächenbildungen, welche für die Tätigkeit des Eises charakteristisch sind. Die bedeutendste dieser Bildungen ist die Moränenlandschaft mit ihren Hügeln und Anhäufungen von erratischen Massen, mit ihren Tümpeln und unregelmäßig laufenden Flüssen. Dieser Typus erscheint in einer gewissen Höhe, sowohl in Wald- als in Steppengegenden, in charakteristischer und deutlicher Gestalt.

Wenn man die Peneplains, welche den Boden der Beckenebenen bilden, betrachtet, findet man, daß sie in ihren mittleren Partien von Seenablagerungen bedeckt sind. Die Randpartien sind hingegen von Anhäufungen bedeckt, welche die zentripetal nach der tiefer gelegenen Mittelpartie hinstrebenden Flüsse gebildet haben. Es bildeten sich Schotterfelder, Sand- und Lehmböden, denn in der Eiszeitperiode der Hochgebirge waren die Täler reicher an Wasser als jetzt. Die Talebenen der Nordwest-Mongolei sind wahrscheinlich auch größtenteils Aufschüttungsebenen. Stellenweise, besonders auf den Peneplains, welche hoch, aber doch außerhalb der Eisgrenze der Eiszeit liegen, hat sich vom Winde mitgebrachte Stauberde angesammelt. Diese enthält ein wahrscheinlich zum Teil von den Gletscherbetten herrührendes Gesteinsmehl.

Das Klima der Nordwest-Mongolei ist in seinen großen Zügen durch die Luftdruck- und Windverhältnisse Zentral-Asiens bedingt. Die Winter sind klar, kalt und windstill, die Sommer reich an Wind und Regen. Die nordwestlichen und westlichen Winde sind, wie zu erwarten, im Sommer die gewöhnlichsten. Sie haben auch auf die Gruppierung der Wüstendünen einen bestimmenden Einfluß gehabt. Die Verschiedenheit der Oberflächenformen ruft natürlich lokale Eigenheiten des Klimas hervor. In dieser Hinsicht ist die Lage des Altai-Gebirges, das sich den herrschenden Winden entgegenstellt, wie auch das Vorhandensein von großen Seebecken im

Digitized by Google

Zentrum des Gebietes wichtig. Auf der Ubsa-Ebene und in dem Kirgis-nur-Becken übersteigt die Temperatur während der heißesten Sommertage um die Mittagszeit oft 30°. Dann fällt die relative Feuchtigkeit zuweilen bis auf 10 %. Die Nächte sind jedoch verhältnismäßig kühl. Die großen Seen bewirken, nach meinen Beobachtungen, einigermaßen eine Herabminderung der Temperatur-Amplitude in ihrer nächsten Umgebung. Meine Reise im Sommer 1909 führte mich in der Zeit vom 25. bis 31. Juni auf dem Wege von Kobdo nach Uljasutai in einer Höhe von etwa 1100—1200 m an dem Chara-usu und Durga-nur vorüber. Auf dieser Reise maß ich die Temperatur täglich und fand, daß sie um 2 Uhr zwischen 29,8° und 34,5° lag. Um 7 Uhr morgens war die Temperatur an denselben Tagen 20,6—24,2° und um 9 Uhr abends 19,2—24,5°. Den höchsten Temperaturstand morgens und abends stellte ich an den Ufern der obengenannten hocherwärmten Seen fest. — Es kommt häufig vor, daß die Sommertage auch in höher gelegenen Gebirgsgegenden sehr warm sind. Als ich im Sommer 1909 (5. bis 9. Juni) eine Reise das Tsagan-gol-Tal entlang im Altai machte und mich dabei auf einer Höhe von 1500—2000 m befand, notierte ich zu oben angegebenen Tagesstunden als Morgentemperatur 8,3—15,1°, als Mittagstemperatur 16,5—23,1° und abends 11,4—17,3°. Im allgemeinen sind jedoch überall in den Gebirgsgegenden die Nächte auch im Sommer so kalt, daß man warmer Bekleidung unbedingt bedarf.

Die Lokalwinde werden oft durch die morphologischen Verschiedenheiten der Erdoberfläche bestimmt. Im Sommer bildet sich zuweilen über den größten Beckenebenen ein lokales, über dieselben hinaus wirkendes Minimum, das z. B. im Changai aus dem Osten kommende Winde hervorruft. In den Gebirgstälern, besonders im Altai, kann man einen regelmäßigen Wechsel der Tal- und Bergwinde wahrnehmen. Als ich im Herbste 1906 (13. Sept.) von Kobdo längs dem Bujantu-Tale nach dem Altai-Gebirge hin reiste, wehte ein warmer Fallwind als starker Sturm von den schneebedeckten Bergrücken her. An den Tagen vorher war es in Kobdo sehr warm gewesen. An den Ufern des Ubsa konnte ich im Juli 1907 wahrnehmen, daß eine Art von Land- und Seewind herrschend war. Die Einwirkung des letztgenannten Windes war noch in dem 30 km entfernten Ulan-kom erkennbar.

Die nördlichen Gebirgsgegenden und die auf der dshungarischen Seite befindlichen Abhänge des Altai sind niederschlagsreich. Trockener sind die Beckenlandschaften und die höher gelegenen Peneplains. Es scheint mir jedoch, daß wenigstens die letztgenannten nicht so trocken sind, wie man gewöhnlich glaubt. Im Frühling und im Sommer, ja, sogar im August, regnet es dort oft und lange. Als ich im Jahre 1909 im westlichen Teile des Changai reiste, regnete es z. B. zehn Tage lang (9.—19. August) fast un-

Digitized by Google

unterbrochen. Für die Feuchtigkeit sind die lokalen Höhenverhältnisse natürlich von großer Bedeutnng. Auch die großen Seen des Gebietes dürften in dieser Hinsicht nicht ohne Einfluß sein. In Ulan-kom wurde mir erzählt, daß sich im Winter auf der Ubsa-Ebene, hauptsächlich zu solchen Zeiten, wo große Spalten im Eise des Sees auftreten, viel Schnee anhäuft. Durch das Vorhandensein solcher Spalten werden dann Nebel und Schneefall hervorgerufen. Im Sommer spielt natürlich der Einfluß des Sees eine weit größere Rolle. Dann kann man oft wahrnehmen, wie Wolkenmassen auf den Abhängen der das Becken umschließenden Gebirge gelagert sind.

Uranchai, das sich hinsichtlich der Oberflächengestaltung von den übrigen Teilen der Nordwest-Mongolei unterscheidet, bildet auch inbezug auf sein Klima ein eigenes Gebiet. Der Sajan und der Tangnu-ula sind verhältnismäßig regenreich. Auf den Talebenen ist dagegen die Luft trocken und im Sommer warm; um die Mittagszeit übersteigt die Temperatur Ende Juli und Anfang August gewöhnlich 25°. Die Täler werden von wasserreichen Flüssen durchströmt, welche dort wie auch in den übrigen Teilen der Nordwest-Mongolei zweimal im Jahre, im Frühjahr und im Juli, wenn der Schnee im Hochgebirge in besonders großem Umfange schmilzt, Überschwemmungen hervorrufen.

Über das Winterklima in der nordwestlichen Mongolei habe ich keine direkten Beobachtungen gemacht. Die Eingeborenen behaupten, daß besonders in den Beckenebenen sehr wenig Schnee vorkommt. Im Januar und Februar herrscht große Kälte. So weit im Süden wie in Uljasutai soll man zuweilen —40° gehabt haben. Auf den Ebenen ist es kälter als im Gebirge, denn die kältere Luft sinkt in die Täler hinab. Besonders in Uranchai pflegen die Nomaden zum Winter ins Gebirge zu ziehen. Dort schlagen sie ihren Wohnsitz in irgend einem sonnigen Winkel an der Südseite der Berge auf.

Der Herbst ist in der Nordwest-Mongolei die schönste Jahreszeit. In der Nacht wird der Boden häufig von Reif bedeckt, die Tage sind aber warm und windstill. Die Sonne kann wochenlang von wolkenfreiem Himmel herunterstrahlen, und des Nachts hat man wunderbaren Mondschein. Der Herbst ist auch die günstigste Jahreszeit für Reisen. Dies beruht nicht nur darauf, daß die Pferde und die Kamele dann bei besten Kräften sind, sondern auch darauf, daß die Luft zu dieser Zeit kühl ist und die beschwerlichen Fliegen und Mücken verschwinden.

Die Vegetation der Nordwest-Mongolei ist sowohl von den Oberflächenformen wie vom Klima abhängig. Im Sajan, auf dem Tangnuula, im Nord-Changai und auf den westlichen Abhängen des Altai gibt es weite Wälder, wo Fichten, Kiefern, Lärchenbäume, im Norden auch Tannen und Zirbelkiefern, von Laubbäumen Espen und Birken vorherrschend sind.

Digitized by Google

In den südlichen und mittleren Teilen der Nordwest-Mongolei kommen Wälder nur an den Abhängen der höheren Berge vor, vorzugsweise an der Nordseite derselben. Der Wald hat sich dort nach oben gezogen und besteht fast ausschließlich aus lichtem Nadelholz. Im Changai trifft man in den höchsten Teilen der Bergrücken sogar Birkenwälder an.

Oberhalb der Waldgrenze finden sich Alpenwiesen und Krautmatten von verschiedener Ausdehnung. Aus dem hohen Grase leuchten bunte Blumen hervor. Einige Aquilegia-, Delphinium- und Aconitum-Arten, Papaver alpinum, einige Oxytropis- und Astragalus-Arten kommen in den niedriger gelegenen Teilen der Alpenwiesen am häufigsten vor, während Viola altaica, Dryas octopetala, Gentiana falcata, Saxifraga oppositifolia, sowie einige Draba-, Dryas- und Ranunculus-Arten höher oben zu finden sind. Auch am unteren Rande des Waldes breiten sich üppige Wiesen aus. Im Sommer erhalten sie ihre Farbenpracht vor allem von den blauen Geranien und gelben Galien. Auch viele hohe Ranunculaceen (Delphinium, Aconitum, Aquilegia, Trollius) kommen häufig vor. Wiesen dieser Art findet man besonders in Uranchai, am Rande der Talebenen.

Tiefer unten liegen die eigentlichen Steppen, welche die am meisten charakteristische Vegetationsformation der Nordwest-Mongolei sind. In den trockenen Teilen des Landes erstrecken sie sich bis zu den höchsten Gebirgsgegenden. In Uranchai beherrschen sie nur die tiefliegendsten Talebenen. Im allgemeinen sind die Steppen steinig und spärlich mit Gras bewachsen. Als Weideplätze können am besten die Hochebenen — insbesondere im Changai — verwendet werden. Außer Gräsern trifft man auf diesen Steppen besonders häufig Leontopodium an. Ein großer Teil von ihnen könnte mit vollem Recht den Namen Edelweiß-Steppe tragen. Mehr nach unten breiten sich die mit dünnem Graswuchs bedeckten Festuca-, Stipa- und Artemisia-Steppen aus, welche einen beträchtlichen Teil der Nordwest-Mongolei umfassen dürften. Auf den Ebenen der Seebecken finden sich Steppen, die mit gelblichem, hochgewachsenem Lasiagrostis bedeckt sind, und die besonders in breiteren Flußtälern auf salzhaltigem Lehmboden vorkommen.

In den Flußtälern des Steppengebietes hat auch der Wald einige Verbreitung gefunden. Pappel und Birke sind da die gewöhnlichsten Baumarten. Vielfach ist der Wald an den Flußufern durch Weiden- und Hippophaësgebüsch ersetzt, wie dies z. B. am Tess und Bujantu der Fall ist.

In den trockenen Gegenden der Nordwest-Mongolei sind Strauchhalden ein gewöhnlicher Vegetationstypus. Der Caragana-Strauch, der in vielen Varianten vorkommt, ist der wichtigste Bestandteil. Wo der Boden am trockensten ist, erscheinen die Caraganen einzeln als rundliche, 1 bis 1½ m hohe Sträucher; wo aber mehr Feuchtigkeit vorhanden ist, wie z. B.

Digitized by Google

an den Abhängen des Tangnu-ula, können sie ein 2—2½ m hohes Gebüsch bilden, das wegen seiner Dichtigkeit und langen Stacheln schwer zu durchdringen ist. — Hier und da an den Gebirgsabhängen, z. B. im südwestlichen Altai, findet man auf steinigtem Boden Rosa- und Spiraea-Gesträuch.

Es gibt in der Nordwest-Mongolei verhältnismäßig wenig vegetationsloses Gebiet. In den am tiefsten gelegenen Teilen der Beckenebenen sieht man schneeweiße Salzfelder, die den früheren Boden ausgetrockneter Seen einnehmen. Sie sind von einem Kranze rötlicher Halophytenvegetation eingefaßt. In der Umgebung trifft man häufig Nitraria- und Tamarix-Gesträuch an und im Süden und Südwesten Haloxylon Ammodendron. Weite Dünengebiete finden sich südlich und südöstlich von Ubsa, wie auch in verschiedenen Teilen des Kirgis-nur-Beckens. Der Sandboden ist nur zum Teil mit Vegetation bedeckt. Kleinere Sandfelder kommen häufig vor. Sogar im Uranchai trifft man solche an; u. a. habe ich ein etwa ein Quadratkilometer großes Dünengebiet im Kemtschik-Tale gesehen. Ganz besonders öde, fast ganz vegetationslos, sind die fluvioglazialen Schotterfelder, welche sowohl in den Flußtälern wie am Rande der Beckenlandschaften vorkommen. Die größten Felder dieser Art habe ich im westlichen Teile der Atschit-nur-Ebene gefunden.

Flüsse mit ruhigem Lauf und die Seen mit süßem Wasser enthalten Repräsentanten der Potamogeton-, Myriophyllum- und Utricularia-Gattungen. Am Wasserrande gedeiht besonders der hohe Phragmites, der z. B. im Chara-usu-See ganze Inseln bildet.

* * *

Auf Grund der allgemeinen Züge, die wir oben als charakteristisch für die Topographie, die Geomorphologie, das Klima und die Vegetation der Nordwest-Mongolei angeführt haben, wollen wir nun zur Schilderung der Landschaft übergehen, damit der Leser sich von dem geographischen Aussehen und von den Eigenheiten dieses Landes einen Begriff machen kann. Wir wollen in diesem Zusammenhange unsere Aufmerksamkeit auch der Bevölkerung und dem Tierleben zuwenden.

Wir gehen vom Norden aus, so daß unser Weg zuerst über Uranchai und von dort in südlicher Richtung ins Ubsa-Gebiet hinein führt.

In denjenigen Teilen des West-Sajan, die ich durchzogen habe, erstrecken sich Wälder von fast endloser Ausdehnung. Vorherrschend ist der Nadelwald, mit hier und da eingestreuten Laubbäumen, vorzugsweise Espen und Pappeln, deren einige so großen Umfang haben, daß man aus einem einzigen Stamme ein geräumiges Boot anfertigen kann. Der Wald ist so dicht, daß es schwer fällt, für die Karawanentiere genügende Weideplätze zu finden. In diesen Waldgegenden ist der Reisende vielen Strapazen ausgesetzt. Regen und Nebel kommen häufig vor, und das Wasser tropft

Digitized by Google

von den Ästen der Bäume, so daß auch die besten Water-proofs durchnäßt werden. Der Reitpfad führt über schlüpfrigen Lehmgrund, an Gebirgsabhängen entlang, oder schlängelt sich über den sumpfigen Boden einer Talsenkung hin. Dabei sinken die Pferde oft mit den Füßen so tief ein, daß man sie nur mit Not herausziehen kann. Die Bremsen und Fliegen wollen bei Tage Menschen und Tiere garnicht in Ruhe lassen, und bei Nacht treten kleine Kriebelmücken an ihre Stelle, die sogar in die dichtesten Zelte eindringen. Die Beschwerden der Reise werden noch dadurch vermehrt, daß man ab und zu Flüsse oder Bäche überschreiten muß, die häufig von Überschwemmungen heimgesucht werden. Dann hat man zuweilen tagelang zu warten, bis das Wasser wieder sinkt. Denn sonst ist eine Überschreitung unmöglich[1]). Ist doch bei den Überschwemmungen das Wasser sogar in den kleinen Bächen so bewegt, daß das Reitpferd sich im Strudel nicht aufrecht erhalten kann; oder es ist so tief, daß die Reiseeffekten durchnäßt werden.

Aber eine Reise im Sajanischen Bergland entbehrt nicht jedes Reizes. Von mächtiger Wirkung ist die großartige, unberührte Natur. Meilenweit gibt es keine Menschenwohnung. Die Tiere im Walde führen ein ungestörtes Dasein. Es gibt dort sibirische Edelhirsche oder Maral-Hirsche (Cervus canadensis asiaticus), Renntiere, Moschustiere, Rehe, Zobel u. s. w. Der Vielfraß lauert dort auf seine Beute, und der Bär wandelt auf schlängelndem Pfade einher. Die Karawanentiere kennen die Gefahren, die im Walde drohen. Bei Nacht kann man die Pferde nicht dazu bewegen, die Nähe des Feuers und des Zeltes zu verlassen.

Hier und dort eröffnet sich zwischen den Bäumen eine weitere Aussicht. In der Ferne kann man dann zuweilen einen einzelnen schneebedeckten Gipfel erblicken, der über den Wald hinaufragt. Gewöhnlich sieht man aber Kuppen und Bergrücken mit abgerundeten Linien hinter einander aufsteigen. Der Wald bedeckt sie völlig und erstreckt sich noch tief in die Täler hinein. Hier und da schimmert ein Fluß hervor, der das Wasser aus den Sümpfen und den feuchten Wäldern ableitet.

Eine seßhafte Bevölkerung, die übrigens aus Russen besteht, gibt es an der Nordseite des Sajanischen Berglandes nur dort, wo Gold gewaschen wird. Durch die Macht des Goldes ist ein Reitpfad entstanden, der durch dunkle Waldestiefen führt, und auch die Gegenden, die am schwersten zu befahren sind, haben sich durch diese Macht den Menschen geöffnet. Die meisten Reisenden, die man hier trifft, haben mit Goldgeschäften zu tun.

[1]) Seitdem ich in das Sajanische Bergland reiste, ist der Reitpfad nach Uss einer ziemlich umfassenden Verbesserung unterzogen worden. Man hat Brücken gebaut, und man soll auch angefangen haben, eine Fahrstraße zu bauen, die vermutlich in einigen Jahren fertig werden wird.

Digitized by Google

Seltener sieht man Scharen von Fischern den Weg entlang ziehen. Diese haben dann den Bei-kem zum Ziel ihrer Fahrt, denn dieser Fluß ist reich an Fischen, besonders an Äschen (Thymallus) und Lachsforellen. Zuweilen begegnet man auch Kaufleuten, die auf dem Wege nach oder von Uranchai sind. — Die Ureinwohner dieser Wälder, die Jäger-Sojoten, trifft man hier selten an. An der russischen Seite habe ich keinen einzigen getroffen. Meine russischen Karawanengenossen zeigten mir jedoch Plätze, wo die Sojoten übernachtet hatten. Solche Lagerstätten waren durch einen kleinen Kohlenhaufen bezeichnet, in dessen Nähe man im Schutze einer dichtbelaubten Zirbelkiefer einen Schlafplatz erblicken konnte. Die Russen suchen auf ihren Reisen offene Lagerplätze auf, treten den Rasen in weitem Kreise nieder und zünden ein großes Feuer an.

Die östlichen Teile der Sajanischen Gebirge habe ich nicht besucht. Nach den Angaben in der geographischen Literatur haben die Wälder daselbst eine noch größere Ausdehnung. Am größten sind sie am 96.° ö. L., also ungefähr in der Gegend, wo, wie Suess dargelegt hat, der West-Sajan sich mit dem Ost-Sajan verbindet. Aus der Schilderung des russischen Forschungsreisenden Popoff über eine Fahrt, die er längs dem Kan-Tale nach Uranchai gemacht hat, gewinnt man die Vorstellung, daß das Reisen in wenigen Teilen der Erde mit solchen Beschwerden und Gefahren verbunden ist, wie es in diesen mit endlosen Wäldern bedeckten Gebirgsgegenden von Süd-Sibirien der Fall ist. — Weiter nach Osten hin werden die Wälder weniger dicht und sind daher leichter zu durchdringen. Die Russen, die in Uranchai Geschäfte treiben, führen deshalb gewöhnlich das gekaufte Vieh im Osten über das Gebirge nach dem am Uda-Fluß befindlichen Nishne-Udinsk.

Die Pässe des West-Sajan befinden sich meistens unterhalb der Waldgrenze. Es sind breite Wallpässe. Die Wasserscheiden sind nicht scharf ausgeprägt, so daß man kaum bemerkt, wann man die chinesische Grenze überschritten hat und ins eigentliche Uranchaigebiet gelangt ist. Die Südseite des Gebirges ist aus natürlichen Gründen trockener als die Nordseite. Hoch oben findet man wohl Sümpfe und dichten Wald, aber nach unten zu nimmt die Feuchtigkeit des Bodens ab. Die nördlichen Abhänge des Bei-kem-Tales weisen Fichten-Kiefernwälder und lichte Bestände von Lärchenbäumen auf. Die Bodenvegetation zeichnet sich in den letzteren durch üppiges Grün und durch Reichtum an Blumenarten aus. In der unmittelbaren Umgebung des Flusses, an den Ufern und auf den Flußinseln gibt es schöne, mit etwas Wald bestandene Wiesen, wo Rehe herumspringen und wo man Auer- und Birkhühner mit ihren Jungen im hohen Grase antrifft. Wildenten und Gänse treiben im Wasser ihr Spiel. Diese Gegenden zeichnen sich durch große Naturschönheit aus. Wäre die

Digitized by Google

Reise aus Sibirien dahin nicht so beschwerlich, sicherlich wären sie schon längst von den Russen kolonisiert worden.

Das Bei-kem-Tal ist jedoch auch jetzt nicht öde. Schon vor Jahrzehnten sind Sektierer, die sogenannten Starowjertsen, aus russischem Gebiet dahin übersiedelt und haben dort drei Dörfer, Karagasch, Seibe und Turan, gegründet. Die Einwohner des erstgenannten Dorfes ernähren sich fast ausschließlich von Jagd und Fischerei, in den letztgenannten wird auch Ackerbau betrieben. Als besonderes Gewerbe tritt hier, wie auch in den südsibirischen Dörfern, die Zucht der Maral-Hirsche auf. Diese edlen Waldtiere werden in Einzäunungen gehalten. Wenn die Geweihe fast völlig ausgewachsen sind, werden sie abgesägt, getrocknet und für einen hohen Preis (ein Geweih kann bis zu 350 Mk. kosten) an die Chinesen verkauft, die Heilmittel aus ihnen bereiten.

Im Tale des Bei-kem habe ich zum erstenmale Jäger-Sojoten (Sojonen), Ureinwohner des Landes, gesehen. Ihre Sommerwohnsitze sind an den Mündungen der nördlichen Nebenflüsse des erwähnten Stromes zu finden. Sie wohnen dort in kleinen Gruppen von kegelförmigen Hütten, die mit Birkenrinde bedeckt sind.

Die Sojoten sind ein türkisches Volk, stehen aber dem mongolischen Typus nahe und behaupten, mit den abakanischen Tataren nahe verwandt zu sein, die in Sibirien, in der Nähe von Minussinsk, ihren Wohnsitz haben. Die Hautfarbe ist mehr oder weniger gelbbraun, das Haar schlicht, schwarz, die Augen sind schmal und dunkelbraun, die Nase ist meistens breit und stumpf, die Backenknochen treten hervor, die Gestalt ist von mittlerer Größe, wenn nicht kleiner. Seinem Charakter nach ist der Sojote grübelnd, mißtrauisch und schlau, daneben aber auch träge und genußsüchtig. Wenn ein Fremder ihn über etwas befragt, erhält er gewöhnlich nur die Antwort „bilbääs" (ich weiß nicht). Im Kreise von Bekannten ist er dagegen oft sehr redselig und äußert seine Gedanken gern so tiefsinnig wie möglich.

Sowohl Männer als Frauen sind entweder mit langem Schafspelz oder mit einem gewöhnlich blauen Mantel bekleidet. Wenn im Sommer große Hitze herrscht, lassen sie oft wenigstens den oberen Teil des Körpers unbedeckt. Die Kinder laufen dann vollkommen nackt umher. In den entlegensten Teilen des Landes sind sie scheu wie die Tiere des Waldes.

Hinsichtlich ihrer Religion sind die Sojoten wenigstens dem Namen nach Lamaisten. Neben den Lamas üben jedoch die alten Priester des Volkes, die Schamanen, ihr Amt aus. Wenn ein Unglück geschieht oder wenn jemand erkrankt, nimmt man seine Zuflucht zu dem Schamanen. Gerufen kommt er mit seinen Trommeln und vielen Zaubergeräten zur Stelle. Er hat seine bunte Amtstracht an, und am Abend veranstaltet er

Digitized by Google

beim Feuerschein festliche Zeremonien. Manchmal habe ich in dunkler Nacht in der Nähe unserer Lagerstätte den dumpfen Klang der Schamanentrommel gehört, der aus den Sojoten-Zelten kam.

Die bereits erwähnten Jäger-Sojoten leben vorzugsweise an den Ufern des Bei-kem. Ihre wichtigste Beute ist der Rehbock. Die Wanderungen dieses Tieres, das zu verschiedenen Jahreszeiten verschiedene Plätze aufsucht, geben den Jäger-Sojoten Anlaß, ihren Wohnsitz stets zu wechseln. Im Frühling begibt man sich aus dem Bei-Kem-Tale ins Hochgebirge hinauf, und im Herbst zieht man wieder hinab. Die Jäger-Sojoten wohnen im Winter in niedrigen Stockhütten. Sie halten oft Renntiere, auf denen sie auf den rauhen und holperigen Gebirgspfaden umherreiten.

Breit und von Steppen erfüllt, schlängeln sich weiter im Süden die Täler des Bei-kem, des unteren Cha-kem, des Ulu-kem und des unteren Kemtschik zwischen dem Sajanischen Bergland und dem Tangnu-ula in den Talebenen von Uranchai hin. Die Flüsse sind meistens mit einem dichten Kranze von Pappeln, Lärchenbäumen und Weidengebüsch eingefaßt. Stellenweise ragen die Bergrücken als steile Bergwände über Strom und Wald hinauf. Sie bilden dann, was die Sojoten ein „kajabaschi", d. h. Felsenende, nennen. Öfters aber erstreckt sich die Ebene ins Gebirgsland, zuweilen weitere, zuweilen schmälere, tief eindringende Buchten bildend. Von den Flußufern bis zum Fuße des Gebirges breitet sich trockenes, stauberfülltes Steppenland aus. Hier hört man den Gesang der Lerchen und das Zirpen unzähliger Heuschrecken. Der Ziesel (Spermophilus) und der Pferdespringer (Alactaga) graben in der Erde ihre Gänge, und in der klaren Luft schweben Habichte. In diesen Gegenden leben die Hirten-Sojoten, welche die Hauptbevölkerung von Uranchai bilden. Sie wohnen wie die Kirgisen und Mongolen in rundlichen Filzjurten und besitzen große Herden von Schafen, Pferden und Rindern.

Die Hirten-Sojoten, die sich in leicht befahrbaren Gegenden aufhalten, sind, mehr als die Jäger-Sojoten im Bei-kem-Gebiete, von Nachbarvölkern beeinflußt worden. Sowohl die Russen als die Chinesen haben es versucht, diesen Ureinwohnern ihre Kultur zu bringen. Die erstgenannten sind als Goldgräber, als Jäger, und vor allem als Kaufleute in allen Teilen des Landes zu finden. Die letzteren trifft man vorzugsweise im Kemtschik-Tale an, wo sie sich als Kaufleute aufhalten, weil diese Gegend gute Verbindungen mit Kobdo und mit dem eigentlichen China besitzt. Der Einfluß der Russen ist besonders bemerkbar. Ich dürfte mich nicht irren, wenn ich behaupte, daß die Zeit nahe ist, wo es unmöglich wird, die ursprünglichen Verhältnisse der Sojoten zu studieren. Russischer Branntwein und ansteckende Krankheiten haben auch in erstaunlichem Grade die Sojoten beeinflußt.

Digitized by Google

Sowohl am Ulu-kem wie am Cha-kem und Kemtschik gibt es russische Faktoreien. Die Besitzer derselben sind fast ausschließlich Kaufleute aus dem minussinskischen Kreise, die im Anfang des Winters längs den eisbedeckten Flüssen Ulu-kem und Jenissei in ihre Heimat zurückkehren[1]). Am linken Ufer des Ulu-kem gibt es sogar zwei kleine Dörfer, von denen Buluk in der Nähe vom Cha-kem und Tschagol mehr nach Westen gelegen ist. In diesen Dörfern wohnen, außer einigen russischen Familien, abakanische Tataren. In Tschagol sind ein paar chinesische Handelsfirmen repräsentiert. — In diesem Zusammenhang sei auch das an der russischen Grenze gelegene Dorf Uss genannt, das die meisten Reisenden passieren, die nach Uranchai fahren. Es liegt südlich von den Sajanischen Gebirgen, am Rande der Steppen. In letzter Zeit hat sich dort ein Verwaltungszentrum gebildet, von wo aus die russischen Beamten für ihre in Uranchai lebenden Landsleute sorgen. Dies wird dadurch ermöglicht, daß man von Uß aus Wagenfahrten unternehmen kann, obwohl es keine gebahnten Wege gibt. Über trockene Steppen gelangt man auf diese Weise nach Turan, Buluk, Tschagol und sogar nach den entferntesten Teilen der Talebenen. Bei solchen Fahrten bedient man sich gewöhnlich leichter, zweiräderiger Wagen, sogenannter Tarataikas, die in diesen Gegenden die zweckmäßigsten sind. Größere Hindernisse entstehen eigentlich nur durch die Flüsse; denn wenigstens zu der Zeit, wo ich in Uranchai reiste, gab es nur in Buluk eine Fähre.

In den Talsteppen findet man viele Denkmäler alter Zeiten. Westlich von Turan sind Grabhügel besonders zahlreich. Viele von ihnen sind so hoch, daß sie mehr an natürliche Hügel erinnern als an Steinhaufen, die Menschen geschaffen haben. Diese Hügel verleihen der Landschaft ein besonderes Gepräge. Außerdem findet man hier aufrechtstehende Steine in großer Menge. Sie ragen in Gruppen oder einzeln aus den Steppen empor und machen aus der Ferne den Eindruck von stehenden Menschen. Auf diesen Steindenkmälern hat man eingegrabene Zeichnungen und Inschriften gefunden. Dem hervorragenden dänischen Forscher Wilhelm Thomsen gelang es im Jahre 1893 letztere zu deuten; er legte dar, daß sie alttürkischen Ursprungs sind. Diese Denkmäler haben viele Forschungsreisen nach Uranchai veranlaßt, seitdem der russische Reisende Adrianoff die wissenschaftliche Welt auf sie aufmerksam gemacht hatte. So haben dort u. a. auch die Finnländer Aspelin und Heikel gearbeitet. Ebenso wurde die Reise, welche der Verfasser in den Jahren 1906 und

[1]) Über den russischen Handel in der nördlichen Mongolei siehe Bogolepoffs und Soboleffs umfangreiche Reiseschilderung „Otscherki russko-mongolskoj torgowli" (Skizze über den russisch-mongolischen Handel; Tomsk 1911). Vgl. auch Paquet's Werk „Süd-Sibirien und die Nordwest-Mongolei" (Jena 1909), wo die Verhältnisse in Uranchai jedoch nicht berührt werden.

Digitized by Google

1907 in diese Gegenden unternahm, durch die erwähnten archäologischen Funde veranlaßt[1]).

Uranchai ist von der Natur reich ausgestattet. Wir haben schon angedeutet, daß dieses Gebiet für Ackerbau und besonders für Viehzucht günstig ist. An vielen Orten ist Gold zu finden. In letzter Zeit haben die Russen angefangen, sogar auf chinesischem Gebiet, Gold zu waschen. Im Tale des Eleges, eines aus Süden kommenden Nebenflusses des Ulu-kem, hat man Steinkohlen gefunden, und in der Nähe von Kemtschik kommt Asbest vor. Aus einigen Steppenseen südlich von Buluk erhält man Salz. Die Stromschnellen der Flüsse repräsentieren viel Wasserkraft. Aber die abgesonderte Lage des Landes verhindert die Ausnutzung dieser Schätze. Zwar werden auf dem Jenissei mitten Baumflößen sowohl Salz als Rindvieh nach Sibirien transportiert, aber ein solcher Transport ist nicht ohne Gefahren, denn der Fluß bildet beim Durchbruch durch das Sajanische Gebirge eine starke, wenn auch kurze Stromschnelle. Deshalb kann ein Schiffsverkehr zwischen Uranchai und Minussinsk nicht ohne große Kosten eröffnet werden.

Im Süden ist Uranchai vom schönen in seiner ganzen Ausdehnung gleichartigen Tangnu-ula-Gebirge begrenzt. Es ist nicht so wasserreich und düster wie das Sajanische Bergland, auch nicht von so undurchdringlichen Wäldern bedeckt. Am Fuße finden sich auf der Nordseite, wie gesagt, trockene Talebenen, durchströmt von den Nebenflüssen des Ulu-kem, die in den höchsten Teilen des Tangnu-ula entspringen. Ihre Ufer sind mit Wald bedeckt. Auf der Südseite der Talebenen erheben sich niedrige, mit Steppenvegetation bedeckte Landrücken, zwischen denen sich die erwähnten Nebenflüsse Bahn gebrochen haben. Dahinter ragen höhere, bewaldete Gebirgskämme empor. Nicht nur die nördlichen, sondern auch die südlichen Abhänge des Tangnu-ula sind auf gewisser Höhe ziemlich gleichmäßig mit lichtem, parkartigen Wald bedeckt. Die obere Waldvegetation weist außer Lärchenbäumen einzelne Zirbelkiefern auf, während als Bodenvegetation hellgraue Renntierflechte auftritt. Über den Wäldern ragen kahle, sanft ansteigende, steinige Gipfel und Gebirgskämme empor. In den dazwischenliegenden Senkungen wächst kurzes Gras und Zwergbirkengebüsch; es finden sich dort auch Moräste, aus welchen Bäche hervorrieseln.

---

[1]) Über die Altertümer in Uranchai und der Nordwest-Mongolei habe ich in meinen Schriften „Archäologische Beobachtungen von meinen Reisen in den nördlichen Grenzgegenden Chinas in den Jahren 1906 und 1907" (Journ. de la Soc. Finno-ougrienne XXVI), „Archäol. Beob. von meiner Reise u. s. w. im Jahre 1909" und „Über die geogr. Verbr. u. Formen der Altertümer in der Nordwest-Mongolei" (ebenda XXVIII) berichtet.

Digitized by Google

Das Gebirge bietet bequeme, fahrbare Pässe. Im östlichen Teil, in der Gegend, wo der Schurmak, ein Nebenfluß des Cha-kem, seine Quellen hat, liegt der sanft ansteigende, fahrbare Chamar-daba-Paß, über den die Russen zuweilen Kaufmannsgut mittels Tarataikas nach Uljasutai transportierten.

Der Tangnu-ula liegt ganz im Gebiet der Sojoten, die besonders an der Nordseite zahlreich sind. Ihre vornehmsten Fürsten weilen im Sommer hier in den naturschönen Gebirgstälern, wo Wiesenlichtungen und Baumgruppen am Rande der klaren Bäche abwechseln.

Südlich vom Tangnu-ula breitet sich die eigentliche Mongolei aus. Die mongolischen Niederlassungen beginnen am unteren Rande des Waldgürtels, welcher die südlichen Abhänge des Gebirges dort bedeckt, wo der südwärts Reisende zum ersten Male die Ubsa-Ebene erblickt. Hier finden sich in den Tälern der vom Norden kommenden Flüsse mongolische Grenzwachen.

Auf meinen Reisen in den Jahren 1906 und 1907 habe ich mehrere Teile des Ubsa-Beckens durchwandert und die Ebene von allen ihren Randgebirgen aus betrachtet. So habe ich ihren westlichen Teil in südlicher Richtung durchritten und die Sandwüste im südöstlichen Teile des Beckens durchfahren; außerdem bin ich am südlichen Ufer des Sees gewesen.

Wenn man die Ubsa-Ebene aus irgendeinem schmalen Tale des Randgebirges zuerst erblickt, schimmert sie aus der Ferne wie eine Meeresfläche hervor. An den unteren Abhängen kann man schon die Einzelzüge der Landschaft unterscheiden. In weiterer Ferne, am Fuße des Gebirges, sieht man Saatfelder[1]), sich schlängelnde, von Gebüsch eingefaßte Flüsse und öde Geröllfelder. Dahinter dehnt sich die trockene Steppe meilenweit aus. Der Ubsa-See läßt sich gewöhnlich von dort aus nicht in der dämmernden Ferne unterscheiden. Wenn der Wind von der Ebene her kommt, fühlt man jedoch die Nähe des Sees, denn er bringt einen Geruch von Sumpfwasser mit sich.

Trotzdem die Natur der Ubsa-Ebene in geomorphologischer Hinsicht einförmig ist, gewährt sie einen einigermaßen abwechslungsreichen Anblick. Vom Rande fällt der Boden gegen die Mitte hin; zuweilen ist das Gefälle so stark, daß die umschließenden Gebirge gleichsam von einem Sockel emporzuragen scheinen. Diese Stufe, welche die Mongolen „dendshi" oder „bel" nennen, besteht aus Geröll oder Kies. Wenn der Boden letztgenannter Art ist, hat man ihn häufig in Ackerland verwandelt. Tiefer

[1]) Die Mongolen treiben hier Ackerbau in einigem Umfange. Das Wasser der Gebirgsbäche wird vermittels Kanalanlagen auf die Felder herabgeleitet. Auf diesen wächst vorzugsweise Weizen, seltener Gerste oder Hirse. Das Ubsa-Gebiet ist der einzige Teil der Nordwest-Mongolei, wo der Ackerbau einige Verbreitung gefunden hat.

Digitized by Google

nach unten findet man abwechselnd Kies- und Lehmgrund. Auf ersterem breiten sich Festuca-, Stipa- oder Artemisia-Steppen aus, auf dem Lehmboden gedeiht der mannshohe Lasiagrostis splendens. Danach folgt das Dünengebiet. Im westlichen Teile des Ubsa-Beckens ist es mit dünnem Graswuchs bedeckt. Zwischen den Sandrücken finden sich stellenweise schilferfüllte Teiche, wo Wildenten, Kraniche und kleinere Stelzvögel einen beliebten Aufenthaltsort gefunden haben. Zuweilen sind solche Teiche ausgetrocknet; dann ist der Grund mit üppigem Graswuchs bedeckt. Im Südosten ist das Ubsa-Becken zum größten Teile Sandwüste, die nur stellenweise von Vegetation (Elymus giganteus, Leonturus lanatus u. s. w.) gebunden ist. Dieses Dünengebiet ist schwer befahrbar, besonders wenn der Reisende vom Sturme überrascht wird. Auf einer Reise im nördlichen Chan-chuchei habe ich einmal dem Spiel des Windes in dieser stauberfüllten Wüste aus der Ferne zugeschaut. In kurzer Zeit wurde der Himmel im Norden von aufgewirbelten Partikeln ganz verdunkelt. Rauchähnliche Staubwolken wurden vom Winde über die Ebene bis zum Gebirge vorwärtsgetrieben.

Nachdem der Reisende das Dünengebiet verlassen hat, gelangt er — in der Richtung nach Ubsa — auf eine gleichförmige, stellenweise ganz kahle Ebene, die hin und wieder mit weißschimmernder Salzkruste bedeckt ist. Solche offene Ebenen findet man meistens bis nahe an das Ufer des Ubsa. Dort werden sie von Sandhügelchen und -wällen abgelöst, die Wellenschlag und Eis gebildet haben. Stellenweise reicht die Kiessteppe bis ans Ufer, wo sie dann gewöhnlich einen jähen Abhang bildet. Die Vegetation an den Ufern ist sehr spärlich. Aber um so größer ist die Menge von Wasser- und Stelzvögeln, die hier nisten und mit ihrem Geschrei die Luft erfüllen.

Der Ubsa (Uswa), der größte See der Nordwest-Mongolei, ist von Osten nach Westen 60 km lang und fast ebenso breit. Er scheint sehr flach zu sein, wenigstens sind die Ufer sehr sanft abschüssig. Nach der Analyse Schamarins aus dem Jahre 1880 beträgt der Salzgehalt des Wassers etwa 11,4 $^0/_{00}$, davon ist der größte Teil Kochsalz (5,5 $^0/_{00}$) und Bittersalz (2,3 $^0/_{00}$). Die Fischfauna des Sees hat noch niemand erforscht. Am Strande habe ich das Skelett eines Hechtes gesehen; also lebt wenigstens dieser Fisch dort. — Die bemerkenswertesten Zuflüsse des Ubsa kommen von der Ostseite her. Unter diesen nennen wir außer dem Tess-Flusse nur den Narin-gol, der im entferntesten Südostwinkel der Beckenebene entspringt. Die Ufer des erstgenannten Flusses sind von schönen Birkenhainen und Wiesen bedeckt, die jedoch nicht zu Weideplätzen taugen, weil sich dort im Sommer zahllose Fliegen, Bremsen und Mücken aufhalten, die das Vieh unerträglich plagen würden. Die trockenen Sandufer des schmalen Narin-gol-Flusses sind besser zu Wohnsitzen geeignet, denn

Digitized by Google

dort sind Menschen und Tiere nicht den Angriffen der genannten Insekten ausgesetzt.

Die Mongolen der Ubsa-Ebene unterscheiden sich wenig von den Chalcha-Mongolen im Changai. Mit den Sojoten verglichen, sind die Mongolen zivilisierter und ehrlicher, auch weniger neugierig. Wie aus dem Vorhergesagten schon hervorgehen dürfte, leben sie nicht in den mittleren Teilen des Seebeckens, sondern vorzugsweise am Rande desselben, wo süßes Wasser zu finden ist. Der Hauptort der Ebene, Ulan-kom, liegt südwestlich vom See am Ufer eines aus den Chara-kere-Gebirgen kommenden Baches. Es gibt dort ein großes buddhistisches Kloster sowie mehrere chinesische und einige russische Handelshäuser. Die hier lebenden Russen stammen sämtlich aus der Stadt Bijsk oder deren Umgebung, das heißt aus dem Russischen Altai. Von dort kommen sie über Koschagatsch, wo die russische Fahrstraße endet, und weiter über die Atschit-nur-Ebene sowie über die Chara-kere-Gebirge her. — Ein zweiter wichtiger Ort im Ubsa-Gebiet ist das Kloster Bajit an der Nordseite des Chan-chuchei. Auch dahin hat ein russischer Kaufmann den Weg gefunden.

Wenden wir nunmehr unsere Aufmerksamkeit dem südlichen Teile der Nordwest-Mongolei zu. Die dshungarische Ebene verlassend, begeben wir uns über den Altai nach der Stadt Kobdo, die in der Nähe des Chara-usu liegt. Dann wollen wir unseren Weg durch den südlichen Teil der Beckenebene des Kirgis-nur fortsetzen und kommen so nach der Stadt Uljasutai, von wo wir schließlich eine Fahrt ins weite Gebirgsland Changai unternehmen.

Der Mongolische Altai, der sich zwischen der Dshungarei und den Seebecken der Nordwest-Mongolei erhebt, besteht hauptsächlich aus zwei parallel laufenden Gebirgsketten, die sich in südöstlicher Richtung von der russischen Grenze bis zum Rande der großen Wüstengebiete erstrecken. Die vorherrschenden Gesteinsarten sind Granit und alte Schiefer. Der Altain-nuru, die südwestliche Parallelkette, ist gleichmäßig entwickelt und von einfacher Gestaltung. Kein Flußtal durchbricht die hohe Felsenmauer. Die nordöstliche Parallelkette ist dagegen nicht einheitlich und zerklüftet. Im Norden wird sie vom Kobdo-Tale, im Süden vom Bujantu-Tale unterbrochen. Die Gipfel sind jedoch nicht weniger hoch als die des Altain-nuru. Zwischen den beiden Ketten liegen weite Hochebenen, über welche zahlreiche Gipfel und Gebirgskämme emporragen.

Von den dshungarischen Steppen aus betrachtet, machen die bis in die Wolken ragenden Gipfel des Altain-nuru einen gewaltigen Eindruck, steigen sie doch 3000—3500 m über der Ebene steil empor. Die glänzenden Schneefelder und die dunklen Waldmassen, welche die niederen Abhänge bedecken, sind schon aus weiter Ferne sichtbar.

Zur Überschreitung des Altain-nuru haben die Forschungsreisenden

Digitized by Google

bisher gewöhnlich den Weg gewählt, der das Tal des Kran, eines Nebenflusses des Irtysch, entlangführt. Dann reist man über den 3200 m hohen Urmögeity-Paß. Wenn man rasch reitet, kann man vom Fuße des Gebirges, wo die gelben Lehmhäuser der kleinen chinesischen Kreisstadt Schara-sumy (Tulta) am linken Kran-Ufer von Kornfeldern umgeben liegen, innerhalb eines Tages bis an die Schneegrenze, mehr als 1000 m höher, gelangen. Diese Reise ist ziemlich beschwerlich, denn das Flußtal ist fast seiner ganzen Länge nach steinig und von sehr hohen, steilen Felswänden eingefaßt. In kurzer Zeit durchwandert man hier mehrere Vegetationsformationen. In der Umgebung von Schara-sumy ist die Steppenvegetaion vorherrschend. Es reifen dort Melonen und blühen Sonnenblumen; an den Abhängen findet man im Sommer schöne Rosen und blühendes Spiraea-Gebüsch, und in den Flußtälern wachsen Pappeln. In seinem mittleren Lauf fließt der Kran durch mächtige Lärchenwälder. Noch höher, wo die Landschaft offener wird, breiten sich in den Tälern saftige Alpenwiesen aus. Die Abhänge des Gebirges sind zum großen Teil von hohem Zwergbirkengebüsch bedeckt.

Der höchste Gebirgskamm des Altain-nuru bildet einen schmalen Grat, der das Flußgebiet des Kran im Osten begrenzt. Urmögeity ist ein typischer Schartenpaß. An der Ostseite desselben fangen die Hochebenen des Altai an. Die Quellflüsse des Kobdo und des Bujantu schlängeln sich ruhig durch ihre breiten Täler dahin. In ihrem klaren Wasser leben unzählige Äschen, und auf den grasbewachsenen Hochsteppen springen scheue Antilopen (Antilope gutturosa und A. subgutturosa) zu Hunderten umher.

Darüber erheben sich kahle Bergrücken mit steilen Abhängen und schäumenden Bächen. Argali-Schafe (Ovis argali) und Steinböcke (Capra sibirica) sind hier zu Hause. — Vielerorten gibt es große Seen, wie die Kobdo-Seen, der Dain-nur und der Tulbu-nur. Manche von diesen befinden sich in den Zungenbecken alter Gletscher. Daher sind sie von einer Moränenlandschaft umgeben, welche oft, z. B. in der Nähe der Kobdo-Seen, großartig entwickelt ist.

Auf den Hochsteppen und Alpenwiesen des mongolischen Altai, die zu Weideplätzen besonders gut geeignet sind, wohnen im Westen kirgisische, im Osten mongolische Stämme (Uranchaier und Türbeten). Die Grenze läuft an dem Quellflusse des Bujantu, dem Deliün, entlang und setzt sich dann östlich der Kobdo-Seen zur russischen Grenze fort. Die mohamedanischen Kirgisen sind übrigens wohlhabender als ihre lamaistischen Nachbarn, werden aber sowohl von den Chinesen als von den Mongolen unterdrückt. Sie hegen unauslöschlichen Haß gegen ihre Besieger und rächen sich bei Gelegenheit an ihnen, wenn auch nur durch einige Peitschenhiebe. Der Kirgise ist hinterlistig und, wenn Gefahr droht, feige; wenn er aber merkt, daß er seinem Gegner überlegen ist, soll er ihn — sogar mit

Digitized by Google

Wohlbehagen — peinigen. Er ist ein großer Augendiener und unmäßig zuvorkommend gegen Fremde.

Von den Hochebenen, die östlich vom Urmögeity-Passe liegen, führen zwei Wege nach der Stadt Kobdo, die am nordöstlichen Fuße des Gebirges gelegen ist. Sie scheiden sich im breiten Tale des Deliün. Wer die Sehenswürdigkeiten des Hochgebirges kennen lernen will, erwähle den nördlichen Weg, der über den 3585 m hohen Terekty-Paß der nordwestlichen Parallelkette des Altai führt. Auf dieser Strecke zeugt die Bodenbeschaffenheit von der Tätigkeit eiszeitlicher Gletscher. Dies ist besonders östlich vom Passe der Fall, wo die Abhänge nach dem Becken des Kirgis-nur steil abfallen (500 m auf einer Strecke von 10 km). Hier, an den Quellen des Chatuuljastai, findet man eine typische Kartreppe und weiter nach unten in demselben Tale mächtige Endmoränen. In der Nähe des Passes, an der Nordseite des Terekty-Gebirges, findet sich auch jetzt noch ein kleiner Gletscher. — Wer bequemer reisen will, folge dagegen dem südlichen Wege, der durch die Täler des Deliün und des Bujantu führt. Die Fahrt geht zuerst über Steppen, wo man hier und da Jurten und Herden der Nomaden sowie Gruppen von Grabhügeln aus längst vergangenen Zeiten erblickt. Dann folgt das Bujantu-Tal, das einigermaßen dem Kran-Tale gleicht. Der Hauptunterschied liegt darin, daß es an den Ufern des Bujantu keine Wälder gibt, sondern nur hohes Weiden- und Caragana-Gebüsch, auch dies nur in der nächsten Umgebung des Flusses.

Am nordöstlichen Fuß des Gebirges vereinen sich die beiden genannten Wege. Dort fließt der Bujantu durch eine weite, teils von Lehm bedeckte Schotterebene, in deren Mitte K o b d o[1]) liegt. Schon aus der Ferne sieht man über der Ebene eine viereckige, gelbliche Lehmmauer emporragen, die einen Pappelhain einzuschließen scheint. An ihrer Südseite erblickt man Gruppen von niedrigen, aus Lehm gebauten Häusern, in deren Mitte ebenfalls Pappeln wachsen. In der Umgebung sieht man Gemüsegärten, Filzjurten und weidende Kamele, Pferde und Jak-Ochsen. Kobdo ist, wie die mongolischen Städte überhaupt, auf chinesische Weise in zwei Teile geteilt. Die erwähnte 3—4 m hohe Mauer umgibt wie eine mittelalterliche Wehr die „Festung", wo die chinesischen Beamten wohnen und auch Militär einquartiert worden ist. Am oberen Rande der Mauer sind kleine, viereckige Öffnungen, wahrscheinlich Schießscharten, und in jeder Ecke der Mauer blickt aus einer größeren Öffnung eine alte, verrostete Kanone hervor. Die Mauer umkränzt ein jetzt ausgetrockneter Wallgraben,

[1]) Die folgende Darstellung schildert Verhältnisse, wie sie im Jahre 1909 vorlagen. Es ist mir nicht bekannt, inwiefern sie sich seitdem durch den Einfluß der politischen Verwickelungen der letzten Zeit verändert haben.

Digitized by Google

der nur auf der Südseite besser erhalten ist. Die mit alten chinesischen Inschriften geschmückten Tore der „Festung" sind nach den vier Himmelsrichtungen orientiert.

Die Lehmhütten auf der Südseite bilden die sogenannte Handelsstadt oder „maimatschin". Sie enthält eine breite im Sommer recht schöne Hauptstraße, zu deren Seiten sich von stattlichen Pappeln gesäumte Kanäle hinziehen (Abbild. 30). Diese Straße ist der Stolz der Stadt und hat ihr den Namender schönsten Stadt der Mongolei eingetragen. Parallel mit der Hauptstraße, durch eine schmale Querstraße mit ihr verbunden, läuft eine andere, engere Gasse. Die Lehmhütten stehen in dichter Reihe zu beiden Seiten derselben. Die Haustore sind von spitzen Dächern in chinesischer Bauart überschattet. Die Häuser haben keine Fenster nach der Straße; statt dessen sind sie aber mit langen, rechteckigen Öffnungen versehen, in denen die Kaufleute ihre Waren ausstellen. Zur Nacht wird der Ladentisch aufgehoben, so daß er die Öffnung verdeckt. Durch das Tor gelangt man auf den Hof, der auf allen Seiten von Gebäuden, teils Wohnungen, teils Speichern, eingeschlossen ist. Die Wohnräume liegen alle in einer Reihe. Diese haben niedrige breite Fenster, die nach chinesischer Art mit Papier bedeckt sind. Davor liegen Blumenbeete, und in der Mitte des Hofes befindet sich ein Brunnen und eine Dunggrube.

Die Zimmer sind ebenfalls auf chinesische Weise eingerichtet. Die hintere Hälfte des Fußbodens ist etwa einen halben Meter höher als die vordere, die unter den Fenstern liegt. Auf dem erhöhten Teile des Fußbodens, nahe am Rande desselben, steht ein 2—3 dm hoher Tisch, an dem die Einwohner des Hauses, mit gekreuzten Beinen auf dem Fußboden sitzend, ihre Mahlzeiten einnehmen. Diese Hälfte des Zimmers wird, außer als Speisesaal, auch als Schlafraum benutzt. Die Betten werden am Tage zusammengewickelt und an die hintere Wand gelehnt.

Im südlichen Teile der Stadt sieht man eine zierliche buddhistische Pagode in chinesischem Stil. Sie ist sorgfältig gebaut und reichlich verziert und stellt das schönste Gebäude dieser Stadt dar. Im halbdunklen Allerheiligsten des Tempels befinden sich ein großes, vergoldetes Götzenbild und zahlreiche kleinere, weißbemalte oder vergoldete Statuen. Die Wände und die Decke, von der bunte Papierlaternen herabhängen, sind mit Malereien geziert. Im Sommer sieht man auf dem Fußboden Gemüse, Gurken, Arbusen und andere Produkte des Ackerbaues, die dem Himmel geopfert werden.

Die in Kobdo ansässigen Chinesen sind entweder Beamte, Soldaten oder Kaufleute. Die wohlhabenderen unter ihnen pflegen jedes dritte oder vierte Jahr eine Reise in ihre Heimat zu machen, um ihre Familie oder sonstige Verwandte zu besuchen. Das chinesische Gesetz enthält einen Paragraphen, laut dem kein „Sohn des Himmels" seine Frau nach

Digitized by Google

einem so entlegenen Teile des Reiches mitnehmen darf. Daher ist das schöne Geschlecht in Kobdo nur spärlich vertreten, wenn man die mongolischen Frauen nicht in Betracht zieht, die aus der Umgebung der Stadt stammen, und mit denen viele Chinesen eine Ehe schließen, jedoch nur für die Zeit ihres Aufenthaltes in Kobdo. — Die chinesischen Soldaten, die ich im Jahre 1909 in Kobdo gesehen habe, hatten während des jahrzehntelangen Friedens ihr kriegerisches Handwerk verlernt und beschäftigten sich hauptsächlich mit Gemüsebau.

Es gibt in Kobdo fünf oder sechs russische Kaufleute. Die russische Kolonie ist hier schon über 30 Jahre alt. Ihre Mitglieder stammen sämtlich aus Bijsk. Zum Winter pflegen sie sich alle nach ihrer Heimatstadt zu begeben und wählen dabei den über Kosh-agatsch führenden gut fahrbaren Weg. Sie nehmen dabei große Mengen von aufgekaufter Kamel- und Schafwolle, Häuten und Silber mit. In ihrer Abwesenheit werden die Geschäfte von Handlungsdienern geleitet. Im Frühling, wenn der Schnee auf den Bergen schmilzt, begeben sich die bijskischen Kaufleute wieder in die Mongolei, doch lassen sie gewöhnlich ihre Frauen und Kinder zu Hause. In Kobdo haben sie ihre Läden in gemieteten, chinesischen Häusern, wo Handlungsdiener und Laufburschen die häuslichen Verrichtungen besorgen. Die Speisen werden von chinesischen Köchen bereitet.

Außer Chinesen und Russen leben in Kobdo aus Ost-Turkestan stammende Sarten als Kaufleute und Handwerker. Sie sind Bekenner des Islam; in der Festung gibt es ein kleines Gebäude, wo sie ihren Gottesdienst verrichten. — Im ganzen dürfte die Einwohnerzahl von Kobdo 1200—1400 Seelen betragen.

Östlich von Kobdo fangen die Ebenen des K i r g i s - n u r - B e c k e n s an. K l e m e n z unterscheidet in geologischer Hinsicht in diesem Gebiet zwei Teile, einen höheren südlichen, wo die Zentralseen Chara-usu und der Durga-nur liegen, und einen nördlichen, der die eigentliche Kirgis-nur-Ebene umfaßt, und der durch Absinken an Verwerfungen eine tiefere Lage erhalten hat. Diese Auffassung ist jedoch nach unserem Erachten nicht so fest begründet, daß sie eine geologische Einteilung erwähnter Art berechtigt erscheinen läßt. In geographischer Hinsicht bildet das Gebiet ein Ganzes, obwohl der südliche Teil sich einigermaßen von dem nördlichen unterscheidet. Die Umgebung des Kirgis-nur ist nämlich eine ununterbrochene Ebene, während man in der Umgebung des Chara-usu und Durga-nur waldlose Bergrücken und Gipfel findet. An den Abhängen, wo kleine, in ihrem unteren Lauf versiegende Bäche hinrieseln, halten sich Mongolen auf. In seinen Hauptzügen ist jedoch das ganze Kirgis-nur-Becken ein trockenes Steppen- oder Wüstengebiet, das sowohl hinsichtlich des Bodens als inbetreff der Vegetation sehr an die Ubsa-Ebene erinnert. Man findet

Digitized by Google

dort trockene Steppen, auch Caragana-Gebüsch in der Nähe der Bäche sowie Salzfelder und Dünengebiete, gerade wie in der Umgebung von Ubsa.

Der Weg von Kobdo nach Uljasutai führt über einige niedrige Granitrücken und dann längs einem abschüssigen „dendshi" ans Ufer des Chara-usu, welchen See er im Süden umgeht. Das Wasser und die Ufer sind weithin mit Schilf bedeckt. Große Scharen von Gänsen und Wildenten, Pelikanen und Schwänen schwimmen überall auf der offenen Wasserfläche und im Schilf. Am Ufer waten Kraniche, Störche und kleinere Stelzvögel Nahrung suchend umher. Sie lassen den Menschen, da sie nicht eingeschüchtert sind, nahe herantreten. In Kobdo erzählten mir einige Russen, sie hätten vom Sattel aus mit Peitschenhieben Gänse getötet, die am Wegrande herumspazierten.

An der Ostseite des Chara-usu erstreckt sich ein steiler, weit sichtbarer Bergrücken, über den der Weg durch tiefe Täler führt. An der entgegengesetzten Seite öffnet sich das Becken des Durga-nur, der von der Größe des Chara-usu ist. Am östlichen Rande dieses Beckens sieht man eine weite Dünenkette, die an einen langen Bergrücken erinnert. Der Grund dieser Dünen scheint aus bröckeligem Konglomerat[1]) zu bestehen, das auch in anderen Teilen des südöstlichen Kirgis-nur-Gebietes Sandanhäufungen hervorgerufen hat. Nachdem der Reisende den beschwerlichen Weg über diese Dünen, die stellenweise bis 140 m über die Seefläche sich erheben, zurückgelegt hat, gelangt er ans Ufer des kleinen Sees Baga-nur, der keinen Abfluß hat. Sein Wasser ist stark salzhaltig, trotzdem ist aber die Vogelwelt an seinen Ufern reichlich vertreten. An der Südseite des Sees entspringt eine kleine Quelle, in deren Nähe ein paar Mongolenfamilien sich niedergelassen haben. Dann folgt eine Reihe niedriger steiniger Bergrücken, an deren Ostseite der aus Changai kommende Dsapchan dahinfließt.

Das Dsapchan-Tal bildet eine Fortsetzung des Kirgis-nur-Beckens. Es ist ein langer Graben, der sich in südöstlicher Richtung erstreckt. Auf dem 1—1½ km breiten Boden schlängelt sich der Fluß hin, der sich vielfach verzweigt, und an dessen Ufern sich hier und da 30—40 m hohe, aus dem erwähnten Konglomerat entstandene Dünenzüge erheben. In diesem Tale wohnen zahlreiche Mongolen, denn die angeschwemmten Ufer bilden gute Weideplätze für ihre Herden. Die Waldvegetation fehlt hier gänzlich, dafür kommt aber Caragana-Gebüsch reichlich vor.

Der Weg folgt auf einer Strecke von 125 km dem Dsapchan-Tale, das in seiner ganzen Ausdehnung gleichartig breit und von Dünen umgeben ist. Wer nach Uljasutai fährt, verläßt den Dsapchan bei dem Orte Chuduk-

[1]) Vielleicht dasselbe wie das südlicher angetroffene, tertiäre Gobi-Konglomerat

Digitized by Google

ulan und folgt dann dem Bogdoin-gol, einem aus dem Gebirge kommenden Nebenflusse desselben.

Uljasutai liegt in dem breiten Tale des Bogdoin-gol, in einer Höhe von 1770 m. Diese Stadt erinnert sehr an Kobdo. Die Handelsstadt hat enge Straßen. In der „Straße des großen Friedens" wohnen zahlreiche Chinesen und einige russische Kaufleute sowie der russische Konsul. Unter seiner Obhut stehen alle Russen der Nordwest-Mongolei. In wichtigen Angelegenheiten erstreckt sich seine Gewalt bis über Uranchai. Die von einer Mauer umgebene „Festung" liegt einen Kilometer von der Handelsstadt, im oberen Teile des Tales. Dort hat der Generalgouverneur der ganzen Mongolei, „der große dsjan-dsjun", seinen Sitz, außer ihm auch der Gouverneur oder „amban". Als Zentrum der Verwaltung spielt also Uljasutai eine wichtigere Rolle als Kobdo.

Uljasutai ist von Gebirgskämmen umgeben, die schon zum Changai, dem größten Gebirgsland der Nordwest-Mongolei, zu rechnen sind. Dieser steht im Norden mit dem Tangnu-ula und mit den östlichen Teilen des Sajanischen Gebirges in Verbindung und endet im Süden an den Steppen und Wüsten der Gobi. Der Hauptkamm des Gebirges läuft östlich von Uljasutai in südöstlicher Richtung und bildet die Wasserscheide zwischen dem Selenga und dem Orchon, den Quellflüssen des Jenissei einerseits und dem südlicher gelegenen abflußlosen Gebiete der inneren Mongolei andererseits. Nur der westliche Teil des Changai gehört, wie wir bemerkt haben, zur Nordwest-Mongolei.

Meine Reisen haben nur den südlichen Teil des Changai umfaßt. Im Spätsommer 1909 reiste ich längs der Südseite des genannten Hauptkammes ins Baidarik-Tal und von dort aus über den 2675 m hohen, leicht fahrbaren Sudshi-Paß hinüber bis zur Stadt Urga.

Im Changai sind die alten, rund modellierten Oberflächenformen viel deutlicher als im Altai die bestimmenden Züge. In geologischer Hinsicht haben jedoch diese Gebirge vieles gemeinsam. Wahrscheinlich haben sie einmal ein orographisches Ganzes gebildet, das sich später bei der Entstehung der nordwestmongolischen Absenkungen aufgelöst hat. Die schmalen Horstrücken der Seebecken gemahnen an diesen alten Zusammenhang.

Im Süd-Changai bewegen sich die Karawanen wochenlang längs sanften Abhängen oder in breiten Talweitungen. Es ist bezeichnend, daß man von Uljasutai über den Changai mit Wagen leicht nach Urga gelangen kann, obwohl es keine eigentliche Fahrstraße gibt. In diesem leicht zugänglichen Gebirgslande findet man überall gute Weideplätze. Nur auf den höchsten Berggipfeln kommen Waldungen vor. Charakteristisch sind die Hochsteppen, wo Edelweiß und duftende Kräuter weite Strecken bedecken. Das Hirtenvolk hat hier sein gutes Auskommen. Daher ist auch

Digitized by Google

der Changai eins der dichtest bewohnten Gebiete der Mongolei und ein Hauptherd der mongolischen Kultur. Daß diese Tatsache auch für frühere Zeiten gilt, wird dadurch bestätigt, daß man in den im östlichen Teile des Gebirges, im Orchon-Tale, befindlichen Ruinenstädten und in ihrer Umgebung wertvolle Funde gemacht hat.

Überall findet man im Süd-Changai am Rande der Gewässer große Gruppen von Jurten, hier und dort eine Pagode oder ein Kloster, und russische oder chinesische Faktoreien. Unaufhörlich begegnet man reitenden Mongolen, unter welchen die Lamas in ihren gelben Mänteln besonders auffallen. Gewöhnlich eilen sie im raschen Tempo über die Ebene hin, indem sie den des Weges Kommenden den Gruß „amorchan-sai-bainu" (haben Sie eine günstige Reise gehabt?) zurufen. Ab und zu sieht man auch lange Ochsen- oder Kamel-Karawanen, erstere zuweilen mit Hunderten von Tieren. Jedes Tier zieht einen plumpen Tarataika, der mit Wolle, Tee, chinesischen Kramwaren und anderem Gut beladen ist. Die Vortruppe einer solchen Karawane besteht aus Schafen, die von ein paar Reitern vorwärts getrieben und unterwegs geschlachtet werden, um als Kost zu dienen. Ich bin in einer Ochsen-Karawane von Uljasutai nach Urga gereist. Diese nicht ganz 1000 km lange Strecke nahm einen Monat in Anspruch. Die Ochsen gehen nur äußerst langsam, in gleichmäßigem Schritt bergauf und bergab, durch Flüsse und über steinigen Boden. Die ungeschmierten hölzernen Radwellen knarren laut, eine jede auf ihre eigene Art, so daß ein recht unangenehmes Konzert anhebt. Die Karawanenleute singen dazu aus vollem Halse ihre langgezogenen Lieder, während sie voran oder nebenher reiten — eine Musik, die weit über die Ebene tönt. Schon um 4 oder 5 Uhr des Morgens setzt sich die Karawane in Bewegung. Wenn die Tageshitze am drückendsten ist, das heißt von 11 bis 3, wird gerastet, denn die Ochsen leiden sehr unter der Hitze. Am Nachmittag wird die Fahrt bis zum späten Abend fortgesetzt. Wenn man sich dann zur Nacht lagert, bilden die Wagen meistens einen Kreis, in dessen Mitte das Zelt errichtet wird. Beim Bereiten der Speisen wird in diesen waldlosen Gegenden Mist, den man in der Umgebung aufsammelt, als Brennmaterial angewendet. Während der Regenzeit schleppt man es in Säcken mit.

Die Kamel-Karawanen, denen man am häufigsten im Spätherbst oder Winter begegnet, sind zuweilen auch von beträchtlicher Länge. Die Tiere werden aneinander festgebunden, indem man ein durch ihre Nasenwand geschlungenes Seil an der Bürde des vorangehenden Kameles befestigt. Das Kamel, das an der Spitze geht, wird von einem Manne geleitet, der auf einem Pferde voranreitet.

Die trägen Mongolen haben große Vorliebe für das Karawanenleben. Den größten Teil des Tages bringt man in Müßigkeit zu. Die reitenden

Digitized by Google

Karawanenleute können nach Belieben die Jurten in der nächsten Umgebung besuchen, deren Bewohner sie gewöhnlich gut bewirten und dafür die Neuigkeiten, welche die Fremden mitbringen, zu erfahren bekommen. Die Karawane wird oft unter der Obhut eines einzigen Mannes gelassen, der dann an der Spitze derselben reitet. Diese Nachlässigkeit rächt sich zuweilen. Es kommt z. B. vor, daß das Seil, womit die Tiere aneinander gebunden sind, an irgend einer Stelle zerreißt. Dann bleibt der hintere Teil der Karawane entweder auf der Stelle stehen, oder er wandert seine eigenen Wege, ohne daß der Mann an der Spitze eine Ahnung davon hat. Dann können Stunden vergehen, bevor die verlorenen Tiere wieder gesammelt worden sind.

Im Süd-Changai sieht man auch fromme Pilger, welche die nach Urga führenden Wege langsam entlangwandern. Den Blick auf den Boden gerichtet, den Rosenkranz in der Hand, wandern sie, tibetanische Gebetsformeln murmelnd, einher.

Die nördlichen Teile des Changai unterscheiden sich nicht beträchtlich von den südlichen. Potanin, Popoff, später Paquet und de Lacoste sprechen meistens von sanft geneigten Steppenabhängen und breiten Tälern. Obwohl es dort auch schwerbefahrbare, steinige Pässe und Täler, sowie feuchte Wälder gibt, kann man jedoch, meint auch Paquet[1]), mit dem Tarataika aus Uljasutai nach Irkutsk reisen. Im Hochgebirge findet man, wie de Lacoste's Schilderungen zeigen, ebenso wie im Hauptgebirge des Changai, Moränenlandschaften[2]). Mehr nach Norden werden die Wälder umfangreicher, und die Landschaft erinnert an diejenige des Sajanischen Gebirges und des Tangnu-ula.

* * *

Unsere Rundreise durch die Nordwest-Mongolei ist nun zu Ende. Wir haben alle charakteristischen Gegenden des Landes besucht und dabei die Landschaften der nördlichen, bewaldeten Randgebirge, der weiten Beckenebenen, der schneebedeckten Hochgebirge und der umfangreichen Peneplains kennen gelernt. Auch haben wir unsere Aufmerksamkeit dem Leben und Treiben auf dem Lande und in den Städten geschenkt. Indem wir hervorgehoben haben, inwiefern die im Anfang genannten geographischen, insbesondere die unseres Erachtens wichtigsten, die geomorphologischen Faktoren auf einander wirken und die Züge der Landschaft bestimmen, haben wir es versucht, das Ziel zu erreichen, nämlich eine geographische Skizze der Nordwest-Mongolei zu geben.

[1]) A. a. O., S. 93. [2]) A. a. O., S. 145—160. De Lacoste sagt dies zwar nicht ausdrücklich, was darauf beruhen dürfte, daß er kein Geologe ist, aber seine Schilderung der Oberflächenformen macht diese Annahme wahrscheinlich.

Digitized by Google

Die schottische Seenforschung.

Von **Alfred Merz.**

I.

Geschichte und Methoden.

Die Ausarbeitung der wissenschaftlichen Ergebnisse der Challenger-Expedition führte John Murray zur Überzeugung, daß eine sorgfältige Untersuchung der fjordähnlichen Salzseen der schottischen Küstengebiete von großer Bedeutung für das Verständnis mancher ozeanischer Verhältnisse sein dürfte. Mit Unterstützung von A. P. und J. Henderson und finanzieller Beihilfe von L. Pullar gelang es ihm, eine Untersuchung dieser Seen zu organisieren, die besonders in den Jahren 1884—1891 vorgenommen wurde und sich namentlich auf physikalische, chemische und biologische Fragen erstreckte. An diesen Arbeiten beteiligten sich außer Murray besonders H. R. Mill, J. T. Cunningham, H. N. Dickson und J. Rattray. In einer Reihe wichtiger Abhandlungen wurden die Ergebnisse niedergelegt[1]).

Gelegentlich dieser Arbeiten wurden auch einige Süßwasserseen aufgesucht. Die großen Gegensätze, die Salz- und Süßwasserseen in allen Untersuchungszweigen boten, brachten Murray zu dem Entschlusse, auch eine systematische, wissenschaftliche Bearbeitung der Süßwasserseen in die Wege zu leiten, zumal auch für die Geologie, Fischerei und Hydrotechnik von solchen Arbeiten ein großer Gewinn zu erwarten war. Die Angelegenheit wurde vor die Royal Society in London und Edinburg gebracht, und beide Gesellschaften wandten sich bereits 1883 an die Regierung, damit die Untersuchung durch Staatsinstitute ausgeführt werde. Da sich dieser Gedanke aber, besonders aus Kompetenzgründen, unausführbar erwies, nahm schließlich Murray nach einer langen Pause die Sache selbst in die Hand und begann im Jahre 1897 im Vereine mit seinem jungen Freunde F. P. Pullar die Auslotung einer Reihe von Seen. Nach drei Jahren erlitt die Arbeit durch eine Weltreise Murrays eine Unterbrechung, und als, am Vortage seiner Rückkehr, F. P. Pullar bei einem edlen Ret-

---

[1]) a) Geographie, Physik, Chemie: Proc. Roy. Soc. Edinb, Vol. XV, S. 205—220; XVIII, S. 139—250; Trans. Roy. Soc. Edinb., Vol. XXXVI, S. 641 u. 664; XXXVII, S. 481—507 u. 721—742; Scot. Geogr. Mag., Vol. IV, S. 345—365. — b) Biologie: Proc. Phil. Soc., Glasgow, Vol. XVII, S. 306—333; Quart. Journ. Micr. Soc.,, Vol. XXVI, N. S. S. 1; XXVIII, S. 319—343; Trans. Nat. Hist. Soc. Glasgow, 1886; Journ. Roy. Micr. Soc., 1888; Journ. Linn. Soc. London, Zool., Vol. XX, S. 442—472.

Digitized by Google

tungswerk in den Fluten des Airthrey Loch ertrank, da war die Fortsetzung und Vollendung der Untersuchungen sehr in Frage gestellt. Da trat L. Pullar, der Vater des so tragisch aus dem Leben geschiedenen F. P. Pullar, an dessen Stelle und stellte so reichliche Mittel bereit, daß die Arbeiten nunmehr viel intensiver, mit einem großen Stab wissenschaftlicher Mitarbeiter, fortgeführt und der Hauptsache nach in den Jahre n1902—1906 vollendet werden konnten.

Der Hauptzweck der Untersuchungen bestand in einer genauen Auslotung der schottischen Seen. Es wurden nicht weniger als 562 Seen ausgelotet und nur kleine, schwer erreichbare Gebirgsseen von der Aufnahme ausgeschlossen. Die gesamte ausgelotete Wasserfläche beträgt ungefähr 880 qkm, die Zahl der Lotungen ca. 60 000, so daß im Mittel auf 1 qkm 68 Lotungen entfallen. An den Arbeiten, die von den Behörden in jeder Weise gefördert wurden, nahmen an 50 Personen teil, darunter insbesondere T. N. Johnston, der von 1902—1907 die Oberaufsicht über die Feldarbeiten führte, und J. Chumley, der als Sekretär des Unternehmens verantwortungsvolle, besonders auch redaktionelle Aufgaben hatte.

Neben den Lotungsarbeiten wurden aber auch eingehende physikalische, chemische und biologische Untersuchungen betrieben, und die theoretischen Arbeiten von G. Chrystal über die Seiches unregelmäßig geformter Wasserbecken und die Temperaturlotungen von E. M. Wedderburn und E. R. Watson, die zur Entdeckung der internen Seiches führten, sichern auch diesen Arbeitsrichtungen einen ganz hervorragenden Platz im Rahmen des gesamten Unternehmens.

Über alle diese Untersuchungen wurden im Laufe der Arbeiten Publikationen an die Öffentlichkeit gebracht, die meist in der Edinburger Akademie erschienen und — zum Teil in streng mathematischem Gewande — für den Fachmann bestimmt sind. Auf sie wird man auch jetzt noch vielfach zurückgreifen müssen. Denn das Hauptwerk[1]), das nunmehr in sechs stattlichen Bänden vorliegt, faßt die Ergebnisse der Einzeluntersuchungen, deren wichtigste wir im weiteren Verlaufe nennen werden, für einen größeren Leserkreis zusammen. Es birgt eine Fülle von Beobachtungsmaterial und bringt zahlreiche neue Erkenntnisse, von denen manche grundlegend sind und nicht nur der Seenkunde neue Wege weisen, sondern auch für die Meereskunde von großer, befruchtender Wirkung sein müssen.

---

[1]) Bathymetrical Survey of the Scottish Fresh-Water Lochs conducted under the Direction of Sir John Murray and Laurence Pullar during the Years 1897 to 1909. Report on the Scientific Results. 6 Vol. [Vol. I; LVIII + 785 S., Vol. II: LVIII + 435 u. 281 S., Vol. III: LVIII S. + 51 Karten; Vol. IV: LVIII S. + 54 Karten; Vol. V: LVIII S. + 67 Karten; Vol. VI.: LVIII S. + 67 Karten], Edinb., 1910.

Digitized by Google

Dieses große Werk, das uns im folgenden beschäftigen soll, gliedert sich in drei Teile. Der erste Teil umfaßt den einzeln käuflichen Band I und enthält die wissenschaftlichen Abhandlungen, sowie die seenkundliche Bibliographie. Der zweite Teil (Vol. II) befaßt sich mit der speziellen Beschreibung der einzelnen Seen, und der dritte Teil, der vier Bände zählt, enthält die Tiefenkarten der ausgeloteten Seen. Die Übersichtlichkeit und praktische Brauchbarkeit des Werkes wird dadurch sehr erhöht, daß jeder Band ein Inhaltsverzeichnis aller 6 Bände, 6 statistische Tafeln der ausgeloteten Seen (nach Länge, Größe, maximaler und mittlerer Tiefe, Volumen und Verteilung auf natürliche Gebiete) und ein alphabetisches Verzeichnis der Seen gibt, mit Angabe der Stellen, wo sie behandelt und dargestellt sind. — Vornehmlich der erste Teil des Werkes birgt mithin die literarischen Ergebnisse der Untersuchungen, und er soll daher hier vorzugsweise behandelt werden. Ein Dutzend Autoren hat an ihm mitgewirkt, und ihrer Individualität ist ein breiter Spielraum gelassen. So ist zwar nicht ein Werk aus einem Guß, wie Forels klassischer „Le Leman" entstanden, aber dessen ungeachtet stellen die Beiträge in ihrer Gesamtheit eine Leistung von fundamentaler Bedeutung dar. Ein Teil dieser Arbeiten behandelt speziell die schottischen Seen, während andere Abhandlungen der allgemeinen Seenkunde gewidmet sind.

Die Einleitung schrieb **John Murray.** Er behandelt darin die oben kurz dargestellte **Geschichte der schottischen Seenforschung** und gibt in knappen Zügen eine **Übersicht der angewandten Methoden und Instrumente.** Und es ist in der Tat interessant zu wissen, mit welchen Hilfsitteln, abgesehen von der Tatkraft der schottischen Forscher selbst, so großartige Erfolge erreicht wurden.

Für die Lotungen dienten Lotmaschinen, die, von F. P. Pullar konstruiert, an der Bordwand zu befestigen waren und sehr gute Erfolge einbrachten. Daneben wurde auch eine kleine Lukaslotmaschine und für Hochseen eine einfache Winde mit gemerkter Leine verwendet. Die Lotungen wurden meist in Querprofilen, hier und da in Radiallinien angelegt. Von allen Methoden zur Bestimmung der Position der Lotungspunkte erwies sich nur die Einordnung in die Lotungslinien auf Grund der Ruderschläge als erfolgreich. Nach Erfahrungen, die auf einem Vergleich der Lotungsergebnisse an quer über den See gespannten Leinen mit solchen nach obiger Methode beruhen, scheint mir die Bestimmung nach Ruderschlägen allerdings nicht für alle Fälle genügend sicher zu sein. Doch ist hervorzuheben, daß gelegentlich auch Winkelspiegel benutzt und in Ufernähe, wo besondere Genauigkeit erforderlich ist, häufig an gespannten Leinen gearbeitet wurde. Der Stand des Seespiegels während der Aus-

Digitized by Google

lotung wurde am Ufer markiert und, wenn möglich, an einen Fixpunkt des Nivellements angeschlossen.

Die Temperaturmessungen geschahen meist mit Kippthermometern von Negretti-Zambra, jedoch auch mit Maximum-Minimumthermometern von Miller-Cassella. Wichtige Temperaturserien wurden auch mit selbstregistrierenden Platin-Widerstandsthermometern gewonnen, die am SW-Ende des Loch Ness auf einer über 100 m Tiefe verankerten kleinen Yacht installiert waren. Neuerdings sind aber die Schotten davon wieder abgekommen. — Für die limnographischen Untersuchungen dienten neben dem ausgezeichneten und fast ohne Kosten herzustellenden Indexlimnographen von Endrös, Sarasin'sche Instrumente und der von Chrystal konstruierte, selbstregistrierende Wagenlimnograph. Hier tritt an Stelle der Schnur bei Endrös ein Stahlband, das über zwei Rollen läuft und einen Wagen hin- und herbewegt. Auf dem Wagen ist eine Schreibfeder aufmontiert, welche die Bewegungen der Wasseroberfläche auf einem Papierstreifen aufzeichnet, der, getrieben durch ein Uhrwerk, horizontal an der Feder vorbeigleitet. Zur genauen Aufnahme der ganz kleinen Denivellationen diente ein Richard'sches Statoskop, also ein sehr empfindlicher Barograph, dessen Dosensystem durch einen Schlauch in Verbindung steht mit einem oben geschlossenen, unten offenen, z. T. unter die Seeoberfläche eingetauchten Zylinder. Die Empfindlichkeit kann durch die Auswahl eines Zylinders von größerem oder kleinerem Durchmesser reguliert werden. Dieses Instrument, das durch einen Handgriff in einen Mikrobarographen verwandelt werden kann, nennt Chrystal Statolimnograph. Außerdem kam eine ganze Reihe von meteorologischen Instrumenten zur Verwendung, darunter drei Mikrobarographen, System Dines-Shaw.

Für biologische Zwecke wurde mit den üblichen Netzen, speziell auch mit Apstein- und Nansen-Schließnetz und mit Dredgen gearbeitet und häufig das erbeutete Material in provisorischen Laboratorien an Ort und Stelle mikroskopiert. Bodenproben wurden mit Bodenstechern und Dredgen heraufgeholt.

II.

Allgemeine Ergebnisse.

Wollen wir nunmehr versuchen, die im ersten Bande zusammengefaßten Arbeiten systematisch zu behandeln, so empfiehlt es sich, von der im Werke selbst gegebenen Reihenfolge abzugehen und mit der großen Arbeit von **John Murray** über die **Verteilung der Seen auf der Erdoberfläche** zu beginnen.

Digitized by Google

Einleitend gibt Murray in kurzen Worten eine prägnante Charakteristik der Seen und Klassifikationsversuche nach verschiedenen Gesichtspunkten. Interessant ist die hier vorgetragene Einteilung nach der Entstehung der Seen. Murray unterscheidet: 1. Felsbecken, denen er die durch Krustenbewegungen, vulkanische Tätigkeit (Kraterseen), Löslichkeit des Gesteins oder durch Gletschererosion entstandenen Seen zuzählt. 2. Barrièrebecken, wozu Bergsturz- und alle Arten von Moränenseen gerechnet werden; auch durch Eis, Flüsse oder Dünen aufgestaute Seen gehören hierher. 3. Organische Becken, die sich durch Pflanzenbarren oder Biberbauten in Flüssen, durch Schilfanschwemmungen an Küsten und an Stellen schwächeren Pflanzenwachstums in Tundren bilden. Auch die Lagunen der Korallenriffe werden hierher gestellt. 4. Windgeformte Becken; sie beruhen auf Ausblasung oder Dünenbildung.

Ihrer Verbreitung nach müssen die Seen als nahezu universell bezeichnet werden, wenn sie auch als jugendliche Landschaftsformen für die Gebiete der diluvialen Vereisung und rezenter Vulkantätigkeit besonders typisch sind. Das Gesamtareal aller Seen und Flüsse schätzt Murray auf ca. 1 Mill. engl. Quadratmeilen (1,6 Mill. qkm). Zwei Hauptseenregionen sehr verschiedenen Charakters werden von ihm unterschieden: 1. Die Seen der abflußlosen Gebiete und 2. die Seen der zum Ozean entwässerten Regionen. Die ersteren sind, besonders in den tiefer gelegenen Wannenlandschaften, häufig ephemeren Charakters oder zumindest großen Wasserstands- und damit Arealschwankungen unterworfen. Ihr Wasser ist meist salzig, und die Höhe des Salzgehaltes wechselt mit den Jahreszeiten. Die durch Flüsse an das Meer angeschlossenen Seen sind stets Süßwasserseen; denn die Flüsse führen die Salze dem Ozeanwasser zu, dessen Beschaffenheit dadurch allmählich geändert werden muß.

Der größte Teil von Murrays Arbeit besteht in einem ersten, höchst interessanten und originellen Versuch einer speziellen Seenkunde. Nicht weniger als 250 Seen werden nach geographischen Gebieten behandelt. Dabei erfahren die einzelnen abflußlosen Gebiete je eine kurze, aber treffende Kennzeichnung. Allenthalben werden die Gründe, die für Klimaänderungen sprechen, herangezogen. Bezüglich ganz Vorder- und Zentralasien neigt Murray zur Annahme einer kühlen, feuchten Periode von 400 v. Chr. bis 400 n. Chr., woran sich eine Wärme- und Trockenperiode bis 800 n. Chr. schließen soll. Die Annahme, daß die Austrocknung der bolivianischen Hochflächen auf sehr bedeutende Hebungen in historischer Zeit zurückzuführen sei, erscheint etwas kühn. Den Bewässerungsversuchen in ariden Gebieten durch artesische Anlagen steht Murray vielfach skeptisch gegenüber, da das artesische Wasser, wie besonders in

Digitized by Google

Australien, häufig salzhaltig ist und bei der Berieselung allmählich eine Salzkruste zurückläßt, die den Ertrag der Ernten sehr rasch mindert.

Bei der Auswahl und Behandlung der Seen hat Murray durchaus nicht Vollständigkeit erstrebt. Vielmehr ist die Darstellung nach folgenden zwei Gesichtspunkten klar durchgeführt: einerseits jene Eigenheiten der Seen, die durch die gegensätzlichen Verhältnisse der beiden oben bezeichneten Hauptregionen bedingt werden, in den Vordergrund zu rücken, andererseits besonders interessante, für die Seenkunde wichtige, aber wenig bekannte Einzelheiten allgemeiner zugänglich zu machen. Daher treten in der Darstellung durchaus nicht die besterforschten Seen besonders hervor, ja die für die Entwickelung der Seenkunde so bedeutsamen Seen der Ostalpen fehlen z. B. vollständig. Dagegen sind gerade die in der limnologischen Literatur bisher nur selten oder gar nicht erwähnten Seen mit besonderer Sorgfalt behandelt, und mit bewunderungswürdiger Literaturkenntnis sind aus der Fülle verschiedenartigster Publikationen sehr wissenswerte, sonst schwer erreichbare Daten über diese Seen zusammengetragen.

Zum Schlusse gibt Murray eine Einteilung der gesamten Erdkruste in fünf große natürliche Gebiete: 1. Die abflußlosen Regionen der Festländer (5½ Proz.); 2. Die zum Ozean entwässerte Landoberfläche (22½ Proz.); 3. Der Kontinentalschelf bis 200 m Tiefe (3 Proz.); 4. Die Regionen der terrigenen Tiefseeablagerungen von 200 m Tiefe bis zu den größten Tiefen innerhalb ungefähr 300 km Landferne; hierzu gehören auch alle Nebenmeere (17 Proz.); 5. Die pelagische Region der Ozeane in mehr als 300 km Landferne und unterhalb 2500 m Tiefe. Sie nimmt über 50 Prozent der ganzen Krustenoberfläche ein.

Dem Wasserinhalt der Seen sind Arbeiten von Chrystal, Wedderburn und Caspari gewidmet. G. **Chrystal** behandelt die **Denivellationen der Seeoberfläche.** Er teilt sie in drei Gruppen: 1. Volumsdenivellationen, bei denen die ganze Seeoberfläche steigt oder sinkt; 2. Dauernde Winddenivellationen, die in einem Sinken des Wasserstandes an der Leeseite und einem Anstau auf der Luvseite bestehen; 3. Fluktuierende Denivellationen, wie Wellen und Dünungen. Die Wellen trennt er wieder in fortschreitende, die stets entstehen, wenn eine Windströmung über die Seeoberfläche streicht; in Einzelwellen (Solitary Waves), die nur selten zur Beobachtung gelangen, und in Stehende Wellen oder Seiches. Letzteren ist der größte Teil der Betrachtungen gewidmet. Sie sind von um so höherem Interesse, als wir ja dem Autor den bedeutsamsten Fortschritt der Seichesforschung seit Forels Untersuchungen verdanken. Hat er doch gezeigt, daß es möglich ist, die Periode der Seiches nicht nur für geometrisch einfach gestaltete Becken, wie sie in der Natur ja gar nicht vorkommen, son-

Digitized by Google

dern auch für jede beliebig gebaute Seewanne mit hoher Genauigkeit zu berechnen[1]). In der vorliegenden Arbeit geht er allerdings auf seine Theorie nur kurz ein, doch bespricht er die Analyse von Limnogrammen auf Grund der Residuationsmethode und weist an Beispielen die ausgezeichnete Übereinstimmung zwischen Theorie und Beobachtung nach. Dagegen behandelt Chrystal ausführlich, unter Beigabe sehr instruktiver Diagramme, alle Faktoren, welche für die Entstehung von Seiches in Betracht kommen können. Die Seiches treten dabei entweder sofort in guter Ausbildung auf oder gelangen nur allmählich zur Entwickelung. Und zwar wird ein unvermitteltes Erscheinen von Seiches hervorgerufen 1. durch das plötzliche Aufhören einer statischen Denivellation der ganzen Seeoberfläche infolge Vorwärtsschreitens des gesamten Systems der atmosphärischen Isobaren; 2. durch die plötzliche Behebung einer dauernden Wind-Denivellation infolge Abflauens oder Richtungsänderung der Winde; 3. werden sie erzeugt durch eine lokale Denivellation in irgend einem Teil des Sees. Diese kann wieder veranlaßt sein durch Flußhochwässer, durch Niederschläge auf die Seeoberfläche, durch Vorübergang eines atmosphärischen Wirbels oder durch einzelne Stöße von Böen. Allmählich bilden sich Seiches heran, wenn über dem See kleine periodische Barometerschwankungen oder auch Änderungen des Winddrucks oder der Windgeschwindigkeit von zufällig derselben Periode wie eine der Seichesperioden des Sees auftreten. Auch den Vibrationen wird ein Abschnitt gewidmet und dabei eine interessante Hypothese über die Beziehung zwischen Windstärke und Wellenlänge aufgestellt.

Über den Rahmen seiner bisherigen Untersuchungen weit hinausgehend, hat **E. M. Wedderburn** einen Abschnitt über die **Temperaturverhältnisse der Seen** überhaupt geschrieben, der sich zwar unter dem bescheidenen Titel „Die Temperatur der Schottischen Seen" birgt, aber um so deutlicher zeigt, wie groß die Fortschritte sind, welche die gesamte Seenkunde gerade auf diesem Gebiete den schottischen Untersuchungen dankt.

An die Spitze gestellt wird eine Untersuchung über den Einfluß der morphometrischen Verhältnisse und der geographischen Lage (Seehöhe, Geographische Breite, Exposition und Umrahmung) auf die Temperatur. Nach Wedderburn sind, unter sonst gleichen Umständen, von arealsgleichen Seen die tieferen auch kühler, da ein See nur durch die Oberfläche Wärme

[1]) Proc. Roy. Soc. Edinb., Vol. XXV, S. 328 (1904), S. 637 (1905); Hauptwerk: „On the hydrodynamical Theory of Seiches". Trans. Roy. Soc. Edinb., Vol. XLI, S. 599 (1905); gemeinsam mit Wedderburn: Calculation of the Periods and Nodes of Loch Earn and Treig. Ebda., S. 823.

Digitized by Google

gewinnt und diese in letzterem Falle eine größere Wassermasse erwärmen muß. Langgestreckte Seen, deren Wasser durch Winde stark bewegt werden kann, haben geringere vertikale Temperaturdifferenzen als rundliche, tiefe Becken. Wenn der Autor sagt, daß die jährliche Temperaturschwankung sich mit zunehmender Breite vermindere, so dürfen wir nicht vergessen, daß dies nur für die gemäßigten Breiten, nicht aber für die Tropen gilt. Nicht unwesentlich scheint es mir zu sein, darauf hinzuweisen, daß die Kontinentalität der Lage einen bedeutsamen Einfluß auf die Temperaturverhältnisse der Seen hat, und zwar auf die Oberfläche im entgegengesetzten Sinne wie auf die Tiefen, indem mit zunehmender Kontinentalität die Jahresschwankung der Oberflächen-Temperatur zu-, die der Tiefen-Temperatur abnimmt.

Bezüglich der wichtigen Frage, welche Faktoren in erster Linie Wärmezufuhr und -abgabe, sowie die Wärmeverteilung innerhalb eines Sees regeln, liefert auch diese Arbeit Wedderburns bedeutsame Beiträge, ohne freilich bereits in allen Punkten zur vollen Klärung gelangen zu können. Wärmegewinn und Wärmeverlust, deren Vermittlung fast ausschließlich an der Oberfläche geschieht, werden vorzüglich der Strahlung und Leitung zugeschrieben. Die Bedeutung der Verdunstung, über deren temperaturerniedrigenden Einfluß wir W. Schmidt[1]) interessante Nachweise verdanken, und die Einwirkung eines kräftigen Abflusses, der das angewärmte Oberflächenwasser immer wieder entführt, wie besonders E. Brückner[2]) gezeigt hat, scheinen uns hier etwas unterschätzt. Für die Verteilung der Wärme in der Vertikalen werden Strahlung, Leitung, Konvektion und Windwirkung herangezogen. Über die quantitative Einschätzung dieser einzelnen Faktoren ist Wedderburn aber offenbar auch noch recht unentschieden. Denn in diesem Punkte treffen wir bei ihm auf schwer vereinbare Äußerungen. So führt er einerseits aus (S. 111), daß bei ausschließlicher Wirkung von Leitung, Strahlung und Konvektion die jährlichen Temperaturschwankungen auf die obersten 7—10 m beschränkt sein würden, während anderseits (S. 108) beschrieben wird, wie ohne Rücksicht auf den Effekt von Winden und Strömungen die Sprungschicht mit dem Fortschreiten der Jahreszeit bis zum Boden sinkt, wobei oberhalb die Temperatur ständig ab- und unterhalb zunimmt, und zwar geschieht dies — wie er an anderem Orte ausführt (vgl. S. 597, Anm. 4, 1 Op.) — sowohl durch Leitung als durch Konvektion. Es greift also auch noch Wedderburn gelegentlich zu diesen beiden Faktoren (auch

[1]) „Absorption der Sonnenstrahlung im Wasser." Sitzb. Wien. Akad., Math.-naturw. Kl., Bd. CXVII, Abt. 11 a, S. 244.

[2]) „Zur Thermik der Alpenseen und einiger Seen Nord-Europas." Geogr. Ztschr., 1909, S. 305.

Digitized by Google

noch S. 103 u. 111), um die Fortführung der Wärme in die Tiefe zu erklären Davon sollte endgiltig Abstand genommen werden, denn erstere spielt infolge der minimalen Leitungsfähigkeit des Wassers keine Rolle, und letztere kann (oberhalb 4°) nur kälteres, nicht aber wärmeres und daher leichteres Wasser in die Tiefe führen.

Ebenso harmonieren die verschiedenen Ausführungen über die Entstehung der Sprungschicht (vgl. hierzu auch S. 603/4) nicht ganz miteinander. Einerseits (S. 103) tritt uns die Anschauung entgegen, daß in einem vom Winde unbeeinflußten See eine Sprungschicht nicht gefunden werden könnte, womit der in einer anderen Abhandlung (vgl. das Anm. 4 zit. 1. Op., S. 416) aufgestellte Satz übereinstimmt, daß das Auftreten einer Sprungschicht durch den Effekt des Windes verursacht ist; an anderer Stelle (S. 117) wird dagegen die Bildung der Sprungschicht auf die Konvektion zurückgeführt und der Windzirkulation nur die Tieferlegung zugeschrieben.

Doch wollen wir uns bei diesen Hinweisen auf Probleme, die bei Wedderburn noch nicht vollkommen befriedigend dargestellt sind, in Erinnerung rufen, daß der Autor hier vor neuen, schwierigen Aufgaben steht, die gerade durch seine eigenen bedeutsamen Forschungen angeschnitten wurden. Denn war bis dahin, abgesehen von den bemerkenswerten Ansätzen bei F. A. Forel[1]), sowie von einer wichtigen, aber leider unbemerkt gebliebenen Arbeit von Axel Hamberg[2]), der Einfluß der von den Winden erzeugten Zirkulationsströmungen auf die Verfrachtung der Wärme in die Tiefe nur ganz ungenügend gewürdigt worden[3]), so haben die Arbeiten und Experimente von Wedderburn[4]) gezeigt, wie bedeutsam und eigenartig die Einwirkung der Winde ist. Während sie in den kühleren

[1]) „Le Léman", Bd. II, S. 281/82, 357/58. Seine Ideen greift in bemerkenswerter Weise L. Cohn auf in seiner Arbeit: „Untersuchungen über das Plankton des Löwentin und einiger anderer Seen Masurens". Ztschr. f. Fischerei, Bd. X, S. 218.

[2]) „Dichteunterschiede und Temperaturverteilung der Binnenseen." Pet. Mitt., 1911, II, Heft 6. Hamberg wiederholt hier die Hauptgedanken seiner unbemerkt gebliebenen, älteren schwedischen Arbeit.

[3]) Es hat allerdings E. A. Birge bereits 1903 die Bedeutung des Windes für die Wärmeverteilung voll und richtig gewürdigt. Aber diese grundlegende, leider an schwer zugänglicher Stelle publizierte Abhandlung („The Thermocline and its biological Significance". Trans. Am. Micr. Soc., Vol. XXV, 1904, S. 5) ist bisher fast unbemerkt geblieben und auch dem Referenten erst kürzlich bekannt geworden.

[4]) „The Temperature of the Fresh-Water Lochs of Scotland with Special Reference to Loch Ness." Trans. Roy. Soc. Edinb., Vol. XLV (1907), Part. II; „An Experimental Investigation of the Temperature Changes occurring in Fresh-Water Lochs". Proc. Roy. Soc. Edinb., Vol. XXVIII, Part I (1907). Unabhängig davon auch J. W. Sandström, „Dynamische Versuche mit Meerwasser". Ann. d. Hydr. 1908, S. 6.

Digitized by Google

Jahreszeiten, wenn die vertikalen Temperatur- und damit die Dichtedifferenzen nicht groß (und die Seen eisfrei) sind, ein bis zum Boden der Seen reichendes, einfaches Zirkulationssystem erzeugen, durch das die Temperaturen bis in die größten Tiefen ausgeglichen werden, ist bei Existenz einer Sprungschicht ihre direkte Wirkung auf das Epilimnion — so bezeichnet Birge treffend die Wasserschicht oberhalb der Sprungschicht — beschränkt. Im Hypolimnion (nach demselben Autor die Wasserschicht unterhalb der Sprungschicht) bildet sich dagegen durch Reibung an der Sprungschicht ein entgegengesetztes, aber viel schwächeres Zirkulationssystem heraus. Die Ursache, daß die Windströmungen dann nur im Epilimnion wirksam sind, liegt nach Birges treffenden Worten darin, daß infolge der raschen Dichtezunahme in der Sprungschicht „der thermische Widerstand gegen eine Mischung" zu groß ist. Auch die mit einem solchen doppelten Strömungssystem zusammenhängende Abschwächung der Sprungschicht an der Leeseite[1]) und ihre Verschärfung an der Luvseite eines Windes und die gleichzeitige Schrägstellung hat Wedderburn nachgewiesen. In welcher Weise nun Strahlung, Konvektion und die von der Windwirkung abhängigen Faktoren zur Temperaturverteilung und namentlich zur Sprungschichtbildung in einem See beitragen, versuchte ich an einem anderen Orte nachzuweisen, so daß ich mich wohl mit einem Verweis darauf[2]) begnügen darf.

Das größte Verdienst Wedderburns besteht aber in der Erforschung der internen Seiches, jener regelmäßigen stehenden Schwingungen, welche die beiden durch die Sprungschicht getrennten Wassermassen häufig ausführen. Da ihrem Studium Wedderburn bereits mehrere, in der Literatur schon wiederholt referierte Arbeiten gewidmet hat[3]), so sei hier nur betont, daß auch der vorliegenden Abhandlung die Darlegung dieser Erscheinungen wieder zur besonderen Zierde gereicht. Wedderburn hat übrigens seither seine Seiches-Forschungen weiter fortgesetzt und vor kurzem auf Grund der Chrystal'schen Theorie die Schwingungsdauer der internen Seiches auch für unregelmäßig gestaltete Becken abgeleitet[4]).

Auch der Eisbildung sind längere Ausführungen gewidmet, und am Schlusse wird eine Übersicht über die Temperaturverhältnisse der schottischen Seen gegeben.

---

[1]) Ich gebrauche die Ausdrücke im entgegengesetzten Sinne wie Wedderburn, der als Luvseite jenen Teil des Sees bezeichnet, wo der Wind zuerst auftrifft.

[2]) „Die Sprungschicht der Seen." Mitt. Ver. d. Geogr. Univ. Leipz., Bd. I, S. 79 (Leipz. 1911).

[3]) Vgl. Seite 597 Anm. 4.

[4]) Trans. Roy. Soc. Edinb., Vol. XLII, Part IV (1911). Die erste Erklärung und die Ableitung für einfache Beckenformen gab E. R. Watson (Geogr. Journ. XXIV (1904), S. 430.

Digitized by Google

Die **Chemie der Seen** behandelt **W. A. Caspari**, der Assistent John Murrays, auf kleinem Raum in klarer, prägnanter Weise. Die chemische Beschaffenheit des Seewassers bildet gleichsam ein Integral des Wassers der Zuflüsse und hängt daher in erster Linie von der petrographischen Zusammensetzung des Einzugsgebietes und von dem Klima ab. Die Flüsse, die auf die Erdoberfläche wie eine sehr verdünnte Lösung von Kohlensäure wirken, führen den Seen vor allem die in der Erdkruste am meisten vertretenen Elemente zu, sofern sie leicht löslich sind (Ca, Mg, Ka, Na). Nur in geringem Maße schaffen sie die zwar weit verbreiteten, aber schwer löslichen Elemente (Si, Al, Fe), dafür aber in relativ großer Menge die selteneren aber sehr leicht löslichen Schwefel- und Chlorverbindungen in die Seen. Wenn nun auch der Salzgehalt der Flüsse mit den oben genannten Faktoren schwankt, so erreicht er doch im gemäßigten Klima selten mehr als 0,2 pro Mille. Ungefähr die Hälfte davon entfällt meist auf Kalziumkarbonat, dann folgen die Sulphate und schließlich die Chloride; nur in minimalen Mengen sind Magnesium, Natrium und Kalium vertreten. Und zwar erhöhen im allgemeinen sedimentäre Formationen als marinen Ursprungs den Gehalt an Chlor, der auch in der Nähe des Meeres oder von Siedelungen verstärkt erscheint; die Nachbarschaft von Gips- und Pyritlagern vermehrt den Schwefelgehalt, Moorland hebt den Anteil von Eisen und Kieselsäure; vulkanische Gesteine wirken erhöhend auf den Natrium- und Kaliumgehalt und Kalkgebiete entsprechend auf den Kalkgehalt.

In ariden Gebieten, wo die Seen des Abflusses entbehren, häufen sich die von den Flüssen herbeigeführten gelösten Bestandteile an in einem mit dem Alter des Sees steigenden Grade. Dabei müssen die Kalziumkarbonate aus doppeltem Grunde zurücktreten. Erstens führen die Gewässer arider und daher pflanzenarmer Gebiete nur wenig Kohlensäure, die ja hauptsächlich von der Zersetzung der vegetalibischen Stoffe stammt. Da nun aber das Kalziumkarbonat nur in Anwesenheit freier Kohlensäure in Lösung existieren kann, so kann es in solchen Gebieten schon von Anfang an in nur geringem Maße auftreten. Eine Anreicherung wie bei den anderen Salzen ist aber ganz ausgeschlossen. Denn die freie Kohlensäure des Sees, von deren Menge das lösbare Kalziumkarbonat abhängt, muß im Gleichgewicht stehen zur Kohlensäure der Atmosphäre, die nur wenig veränderlich ist. Infolgedessen muß das weiterhin herbeigeführte Kalziumkarbonat dauernd, sei es durch direkte chemische Fällung, sei es durch Mithilfe der Organismen, ausgeschieden werden. Wenn dann nicht Lokalumstände die Chloride und Sulfate zur Herrschaft bringen, so treten die Karbonate der Alkalimetalle (Natrium, Kalium) so stark in den Vordergrund, daß die Alkalinität durch Lackmus nachgewiesen werden kann. In Anschluß an die grundlegenden Arbeiten von van't Hoff wird weiter gezeigt, wie bei steigender Konzen-

Digitized by Google

tration erst die Ausscheidung der Sulphate des Kalziums erfolgt; wie dann bei einem Salzgehalt von 20‰ die Sulfate und Karbonate und bei 30‰ die Chloride des Natriums ausfallen, bis schließlich, erst kurz vor der völligen Vertrocknung, die Magnesium-Chloride zur Abscheidung gelangen. Allerdings können diese Vorgänge je nach den Temperaturverhältnissen und der Zufuhr durch die Flüsse recht verschieden verlaufen und durch Klimaschwankungen gestört werden; sie geben uns aber doch ein Mittel in die Hand, um eine gewisse Entwicklungs- oder Altersreihe für Seen aufzustellen. Um dies zu veranschaulichen, gebe ich im folgenden einige der von Caspari beigebrachten Beispiele wieder. Der Genfer See spiegelt die durch-

Seen		Genfersee	Saratsee	Kaspisee	Karabugas
Gelöste Bestandteile in ‰		0·169	58·0	12·6	285·0
Davon entfallen in Prozenten auf	Ca	**27·8**	0·4	2·6	....
	Mg	4·0	2·1	5·7	**15.8**
	Na	1·2	**31·7**	**24·5**	11·5
	K	0·9	....	0.6	1.8
	CO_3	37·3	0·3	0.9	....
	Cl, Br.	0·6	28·2	41.8	53·4
	SO_4	25·7	37·1	23.8	17·4

schnittlichen Verhältnisse von Flußseen wieder, wenngleich aus lokalen Gründen die Sulfate etwas stark hervortreten. Der Saratsee in Rumänien und der Kaspisee zeigen bei verstärkter Konzentration das Verschwinden der Kalziumkarbonate und das Hervortreten der Natriumsalze; der Karabugas, ein Golf des Kaspi-Sees mit außerordentlich hohem Salzgehalt, läßt erkennen, wie schließlich auch die Natriumsalze ausgeschieden werden und die Magnesiumchloride zu herrschen beginnen.

Auch die Gasverhältnisse der Seen werden von Caspari kurz gestreift, und es wird auf ihre Beziehung zur Entwicklung der Sprungschicht und der Organismenwelt hingewiesen. Doch war ihm weder die kleine, aber bedeutsame Studie von Schickendantz[1]) schon bekannt, noch konnten bereits die wichtigen Arbeiten von Brönsted und Wesenberg-Lund[2]) und vor allem von Birge und Juday[3]) herangezogen werden.

[1]) „Temperaturen und Sauerstoff im Sakrower See bei Potsdam." Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. III (1910), S. 84.

[2]) „Chemisch-physikalische Untersuchungen der dänischen Gewässer." Ebda. Bd. IV, S. 437.

[3]) „The Inland Lakes of Wisconsin. The dissolved Gases of the Water and their biological Significance." Wiscons. Geol. and Nat. Hist. Surv., Bull. No. XXII, Scient. Ser. No. 7, Madison (Wisc.) 1911.

Digitized by Google

Beiträge ganz allgemeiner Natur zur Süßwasserbiologie bringen W. A. Cunnington und C. Wesenberg-Lund. Die Abhandlung von **W. A. Cunnington** über **Natur und Ursprung der Süßwasserorganismen** enthält eine kurze, klare Darstellung dieses Problems.

Der Autor sucht hier den Nachweis zu erbringen, daß die Meeresorganismen die Vorfahren der Süßwasserbewohner sein können. Er behandelt daher vorerst die Erscheinungen, die dartun, daß Organismen tatsächlich fähig sind, sich solchen Veränderungen ihres Lebensmediums anzupassen, wie sie der Ersatz des salzigen Meerwassers durch das süße Fluß- und Seewasser darstellt. Hierher gehört das Auftreten mariner Reliktenfaunen in Seen, die einst mit dem Meere in Verbindung standen (z. B. im Kaspi-See); das Vorkommen von Arten verschiedener Tierstämme sowohl im salzigen wie im süßen oder wenigstens brakischen Wasser; die für manche Küstengewässer (Lagunen u. a.) nachgewiesene Erscheinung, daß deren Organismen abwechselnde Durchflutung mit Salz- und Süßwasser gut ertragen; die Experimente von Beudant, der marine Weichtiere und den Rankenfüßer Balanus an Süßwasser und umgekehrt Süßwassermollusken an Salzwasser gewöhnen konnte u. a. m. — Wenn es trotz dieser Fähigkeit nur wenigen Tierarten gelungen ist, Flüsse und Seen zu besiedeln, so liegt das mit daran, daß außer der Veränderung des Salzgehaltes noch eine ganze Reihe anderer Faktoren erschwerend auf eine solche Einwanderung einwirken. So finden wir im Meere eine Vorherrschaft von zarten, aktiv schlecht beweglichen Organismen oder auch Formen, die ein freischwimmendes Larvenstadium passieren. Sie alle können nicht gegen die seewärts gerichtete Strömung der Flüsse aufkommen. Die großen Temperaturschwankungen der Seen und Flüsse, besonders in der gemäßigten Zone, das gelegentliche oder regelmäßige Zufrieren in kälteren Ländern, das hier und da periodisch auftretende Austrocknen der Seen in Trockengebieten sind der Besiedelung ebenfalls sehr hinderlich. Vielen, namentlich größeren Formen, die sonst vielleicht in das Süßwasser vordringen würden, ist dies verwehrt, weil die kleinen, ihnen zur Nahrung dienenden Lebewesen dort fehlen. Endlich bildet auch die Unreinheit der Binnengewässer in physikalischer und chemischer Beziehung für viele Tiere eine Schranke.

Die Organismen, die trotz dieser Schwierigkeiten die Süßwässer kolonisierten, konnten dazu auf drei Wegen gelangen: 1. durch direkte aktive oder passive Wanderung auf dem Wasserwege; 2. über Land, mit nachträglicher Wiederanpassung an das Wasserleben; 3. durch Abgliederung und Aussüßung eines ehemaligen Meeresteiles. — Direkte, aktive Wanderung nimmt Cunnington bei allen Tieren mit kräftiger Eigenbewegung an, also bei den Fischen, vielen Krebsen, Blutegeln, Muscheln und Schnecken. Viele von diesen Süßwasserformen haben das bei ihren marinen Verwandten

Digitized by Google

vorhandene freischwimmende Larvenstadium unterdrückt, offenbar weil ansonst ein Vorrücken flußaufwärts nicht möglich gewesen wäre. Ebenso finden wir, den Verhältnissen des neuen Mediums entsprechend, im Süßwasser dünnere Schalen und widerstandsfähige Eier, bei den Pflanzen Dauersporen und Samen. Es muß daher bei Vergleichen von marinen und lakustren Formen auf diese durch Anpassung bedingten Verschiedenheiten Rücksicht genommen werden. Von diesen größeren, aktiv wandernden Tieren mögen eine ganze Reihe von kleineren Organismen passiv verschleppt worden sein, die teils deren bewegende Kraft benutzen (z. B. die Muscheln Anodon und Unio), teils schmarotzend auf ihnen leben (z. B. die Parasiten Argulus, Lernaeocera, Achtheres). — Über das Land dürften nach Cunnington diejenigen Süßwasserorganismen gekommen sein, deren Verwandtschaft überwiegend terrestrisch ist, also die Mehrzahl der höheren Pflanzen, Säugetiere, Insekten, Spinnen und die lungenatmenden Schnecken (z. B. Limnaea, Planorbis, Ancylus). Als Relikten werden Formen angesprochen, die, ohne Mittel zum passiven Transport, auch für aktive Wanderung zu schwach sind.

Die außerordentliche Gleichförmigkeit der Süßwasserorganismen erklärt der Autor daraus, daß bei der ununterbrochenen Verbreitung bestimmter Formen über die Binnengewässer die Entstehung neuer Arten und Varietäten hintangehalten wird, während anderseits gleichzeitig besonders widerstands- und anpassungsfähige Formen geschaffen werden, die im Kampfe gegen neu entstehende Varietäten leicht obsiegen.

Eine Abhandlung von eminenter Bedeutung hat über Aufforderung John Murrays der ausgezeichnete dänische Süßwasserbiologe **C. Wesenberg-Lund** für das schottische Werk geschrieben, die, wie auch andere Arbeiten dieses Gelehrten, durch die angewandte Methode für den Geographen von besonderem Interesse ist. Der erste Teil seiner Arbeit enthält einen hochinteressanten und originellen Versuch, eine **geographische Charakteristik wichtiger Seengruppen** zu geben. Es werden hier die arktischen, die nordeuropäischen, baltischen, die alpinen und die tropische Seen besprochen. Da für die erste und letzte Gruppe nur wenig Beobachtungsmaterial zugrunde liegt, so wollen wir uns hier nur mit den Skizzen der restlichen drei Seengebiete beschäftigen.

Die nordeuropäischen Seen sind teils von ewigem Schnee und nacktem Fels oder von Mooren (Schottland) und Wäldern, selten von Ackerland umrahmt. Zu ihnen gehören die größten und tiefsten Seen Europas, doch gibt es auch viele kleine, oft sehr hochgelegene Becken. Häufig sind sie in übertiefte Täler eingebettet, haben dann eine lange, schmale Form und steilgeböschte Seitenwandungen. Von den felsigen

Digitized by Google

Ufern heben sich deutlich die großen Deltas an der Mündung der Zuflüsse ab. Der ursprünglich nackte Boden ist wohl meist mit Seeablagerungen bedeckt. In Gebieten mit reichlichem Schneefall tritt eine regelmäßige jährliche Periode des Wasserstandes mit einem Minimum im Frühsommer auf, in Gebieten mit Regen zu allen Jahreszeiten (Schottland) sind die Schwankungen ohne deutliche Periode. Das Wasser ist arm an Kalk, dagegen, wo von Mooren umrandet, reich an Humussäure und organischen Substanzen, die wegen des konservierenden Einflusses der Humussäure nur langsam in einen flüssigen braunen Schlamm zerfallen. Diese Seen besitzen dann bei brauner Farbe nur eine geringe Durchsichtigkeit (5—7 m), während sie bei manchen norwegischen Seen auf 14—18 m steigt. Die Konzentration des Wassers ist bei reichlichem Niederschlag und schwacher Verdunstung nur gering. Die hohe Bewölkung und die niedrigen Sonnenstände lassen die Jahresschwankung der Temperatur nur selten 13° überschreiten; häufig ist sie noch viel geringer. Doch sind die Temperaturgegensätze insofern außerordentlich groß, als hier, nach Forels Klassifikation, sowohl Seen von tropischem Typus (Loch Katrine, L. Ness) als auch vom polaren vorkommen. Eine Frühjahrs- und eine Herbstperiode mit Entwickelung lebhafter, vom Wind verursachter Zirkulationsströmungen sind getrennt durch eine kurze Stagnationszeit im Sommer und eine lange mit verkehrter Temperaturschichtung im Winter. Die Sprungschicht erscheint meist im Juni und verschwindet im September. Ihre Entstehung führt Wesenberg-Lund hier auf die Konvektion zurück, während er ihre auffallend tiefe Lage in 20—30 m Tiefe der Windwirkung in den oft langgestreckten Seen zuschreibt. Neuerdings hat er diese Anschauung unter dem Einflusse seiner Studien am Fure-See in Dänemark verlassen und beansprucht auch für die Entstehung der Sprungschicht den Wind als Hauptursache. Die Theorien über die Entstehung der Sprungschicht geben ein lehrreiches Beispiel, wie die Entwickelung bestimmter Lehrmeinungen geographisch bedingt ist. Die „Konvekionstheorie" ist in den Alpen aufgestellt und begründet worden, wo die Seen in windgeschützten Tälern ruhen und die große Amplitude der Tages- und Jahrestemperatur die Konvektion zur kräftigen Entwickelung gelangen läßt. Der in der kontinentalsten Landschaft der Alpen, im Klagenfurter Becken, gelegene Wörther-See, der sommerlich wärmste aller alpinen Seen, war das klassische Arbeitsfeld, wo diese Auffassung gewonnen wurde. Die „Zirkulationstheorie" wurde in nordischen Ländern entwickelt, wo bei hoher Bewölkung und im maritimen Klima alle Temperaturschwankungen nur gering sind, dagegen häufig die Stürme wandernder Zyklone über das Land hinbrausen. Der in der herrschenden Windrichtung langgestreckte, im Glen-More, einer idealen Zugstraße heftiger Winde gelegene Loch Ness ist klassisch geworden für ihren

Digitized by Google

Gedankengang, und voll aufgenommen wurde sie in Gebieten, wo ungeschützte Seen häufigen Stürmen preisgegeben sind (Wisconsin, Dänemark). Diese Tatsachen deuten an, daß wir der Natur nicht ganz gerecht werden, wenn wir einheitlich eine Auffassung auf die verschiedensten Gebiete anwenden. Vielmehr muß von Fall zu Fall auf Grund von Beobachtungen entschieden werden, ob Windströmungen oder Konvektion an der Entwickelung der Sprungschicht mehr beteiligt sind. — Über die Vegetation der nordeuropäischen Seen ist, — um damit zu Wesenberg-Lund's Arbeit zurückzukehren — noch wenig bekannt. Doch meist ist sie nur gering, die Potamogeton- (Laichkraut-) Zone nicht scharf, die Phragmites- und Scirpus- (Schilfrohr- und Binsen-) Zone gar nicht ausgebildet. Die Ursache liegt in den niedrigen Temperaturen, dem steinigen Ufer, der Brandungswirkung der Wellen, der geringen Detritusbildung, der mäßigen Transparenz und dem schwachen Kalkgehalt des Wassers.

Die Baltischen Seen, in geringer Seehöhe in Moränen- und Sandlandschaften gelegen, von Wäldern, Wiesen, Sumpf, Heide oder Ackerland umgeben, sind meist von geringer Größe, haben sanfte Gehänge und daher eine breite Litoralzone, an der sich die Wasserstandsschwankungen, trotz ihrer Kleinheit, stark merkbar machen. Die Erneuerung der Wassermassen erfolgt nur langsam. Wegen ihrer geringen Tiefe folgen sie Temperaturänderungen rasch; im Winter frieren sie zu, doch meist auf weniger als 3 Monate, im Sommer weisen sie hohe Temperaturen (24—26°) auf, die auch durch die Breite der Litoralzone mitbewirkt sind. Die Stagnation dauert im Sommer länger als im Winter, und die Sprungschicht ist scharf entwickelt. Die Sichttiefe beträgt im Sommer nur 4—5, und selbst im Winter nur 7—8 m. Die Farbe ist wegen des Kalkgehaltes häufig grün (Dänemark), doch wegen des Reichtums an humosen Substanzen oft mehr oder weniger braun (besonders kleine Seen im Sommer), wenn auch nicht so intensiv wie an schottischen Seen. Das Wasser ist in stark wechselndem Grade kalkreich und besitzt dann viel organisches Leben. Die Bodenablagerungen werden von einem an Kalk und organischen Substanzen reichen Schlamm (Gytjes) gebildet. In der breiten Litoralzone finden sich sehr gleichförmig ausgebildete Vegetationsbänder, und zwar folgen seewärts aufeinander Scirpus und Phragmites, Potamogeton und Characeen (5—7 m tief). Dazwischen und unterhalb (7—9 m) finden sich Moose und manchmal eine Grundalgenzone. Hier ist auch reiches Tierleben (Mollusken, Insekten) entwickelt. Zu den schönsten Abschnitten der Abhandlung gehört nun der Nachweis, welch große Bedeutung das reiche organische Leben dieser Seen besitzt auch für ihre Morphologie, Chemie und Physik. Durch die Fülle des organischen Materials, das die Tätigkeit der Bodenfauna und Bakterien in Schlamm verwandelt, werden sie rasch aufgefüllt, die Buchten

Digitized by Google

verlanden, und die Seen schwinden rasch dahin. Die Konzentration des Seewassers nimmt im Sommer bei der gesteigerten Verdunstung und Zersetzung zu; durch die Tätigkeit des Phytoplanktons wird in den obersten Schichten Sauerstoff-Übersättigung (der Autor meint allerdings nur in Teichen) und Kohlensäuremangel hervorgerufen, so daß Kalk zur Ausfällung gelangt (vgl. oben S. 599). Auch des Einflusses der Mollusken und der Vegetation wird gedacht. Wir fügen hinzu, daß gleichzeitig unterhalb der Sprungschicht infolge Verbrauches durch das Zooplankton und durch Zersetzungsvorgänge der Sauerstoff ab- und der Kohlensäuregehalt zunimmt, wobei auch Schwefelwasserstoff zur Entwickelung kommen kann. Das Plankton tritt in der Oberfläche so stark auf, daß es als „Wasserblüte" schleiergleich den See bedeckt, die Durchsichtigkeit stark herabmindert, am Ufer angetrieben als dichter Teppich die Wellen zur sanften Dünung abschwächt und die Farbe der Seen beherrscht. Braungelb färben Diatomeen im Frühling und Herbst, blaugrün die Cyanophyceen im Sommer. Doch auch noch andere Farben werden beobachtet. Nachdrücklich betont der Autor den Einfluß der Vegetation auf die Wärmeverhältnisse und erbringt sehr interessante Beispiele aus der Litoralzone. So fand er am 28. März 1907 im offenen Fure-See bloß 2,5°, am Vegetationsrand im Sonnenschein dagegen 17,2°. Auf 30—35° kann hier oberflächlich die Temperatur im Sommer steigen, während schon in ein Meter Tiefe nur 15—18° beobachtet werden. Ferner weist er darauf hin, daß diese Wärme auch dem pelagischen Teil der Seen und ihren tieferen Schichten durch Bewegungsvorgänge nutzbar gemacht werden kann. Man darf daher auf die weiteren Ausführungen gespannt sein, die Wesenberg-Lund seitdem über diesen bisher wenig beachteten Faktor für die Thermik der Seen angekündigt hat.

Die alpinen Seen erinnern nach Umgebung, Formen und Tiefenverhältnissen vielfach an die nordeuropäischen Seen und sind wie die auch weniger reich an organischen Substanzen, unterscheiden sich aber von ihnen vor allem durch die Fülle des Lichtes, das sie empfangen. Nicht völlig trifft zu, was über Wasserstands- und Temperaturverhältnisse gesagt wird. Der tiefste Stand der Alpenseen wird meist im Februar, der höchste infolge der Schnee- und Gletscherschmelze in den Sommermonaten (Mai—August) erreicht. Bezüglich der Temperatur der Hochseen stützt sich Wesenberg-Lund vorzüglich auf F. Zschokke[1]). Eine wichtige Abhandlung E. Brückners[2]), auf der F. Schnabel[3]) weiterbaut,

[1]) „Die Tierwelt der Hochgebirgsseen." Neue Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. Zürich), Vol. XXXVII (1900).

[2]) Vgl. S. 596, Anm. 2.

[3]) „Die Thermik der Alpenseen." Jahresber. Realgymn. Korneuburg, (Korneuburg 1911).

Digitized by Google

ist übersehen. Darnach werden die Temperaturverhältnisse der Alpenseen in bemerkenswerter Weise durch die Größe des Abflusses beeinflußt. Auch die Wirkung des Bergschattens (Hällstädtersee) und der Einfluß der zunehmenden Intensität der Sonnenstrahlung in großen Höhen, die Einwirkung der Zuflüsse und der Eisschmelze darf nicht außer Acht gelassen werden[1]). Im übrigen sind, wie an den nordeuropäischen Seen, die Temperaturverhältnisse sehr verschieden. Die Durchsichtigkeit ist meist groß und kann 20 m und mehr erreichen. Die Farbe ist meist grün, seltener blau. In chemischer Beziehung ist durch Bourcart für die Alpenseen die enge Beziehung zur petrographischen Beschaffenheit des Einzugsgebietes nachgewiesen worden. Transparenz, Farbe und Konzentration stehen in enger Beziehung zur Wasserumsetzung, sind dagegen relativ wenig beeinflußt durch das namentlich in den Hochseen spärliche Plankton. Hier sei wegen des geringen Luftdruckes und der Armut der Vegetation der Sauerstoffgehalt gering, allerdings auch der Sauerstoffverbrauch durch Oxydation. Diese mehr auf theoretischer Überlegung als auf tatsächlicher Beobachtung beruhenden Ansichten werden nicht bestätigt durch Untersuchungen, die ich im Sommer dieses Jahres an zahlreichen Seen der Ostalpen ausgeführt habe. Vielmehr zeigen meine Ergebnisse, daß der Sauerstoffgehalt der Seen so wenig vom Luftdruck und so sehr von den speziellen thermischen und biologischen Verhältnissen abhängig ist, daß gelegentlich zwei in gleicher Seehöhe und unmittelbarer Nachbarschaft gelegene Seen sich darin ganz verschieden, dagegen zwei Seen, von denen der eine 2000 m höher liegt als der andere, sich ganz ähnlich verhalten können. Auch wurden Hochseen mit sehr reichem Plankton gefunden. Die Auffüllung der Seen erfolgt hauptsächlich durch die Flüsse und, wie wir hinzusetzen wollen, durch das Material der Schutthalden, Bergstürze und Lawinen. Die Litoralzone ist infolge der Steilabfälle nur dürftig entwickelt. Scirpus und Phragmites fehlen meist, dagegen reichen die Characeen mit gut abgegrenzter Nitellazone weiter hinab als in den Baltischen Seen. Mit zunehmender Höhe wird die Vegetation immer spärlicher, doch findet sich Potamogeton, Sparganium und speziell Batrachium bis zu 2500 m. Sehr wichtig sind an den Hochseen die Characeen und, wo diese fehlen, Confervaceen, Diatomeen und Desmidiaceen. Auch als Sauerstoffproduzenten spielen sie eine wichtige Rolle.

Der zweite Teil von Wesenberg-Lunds Abhandlung betrifft die **Lebensgeschichte und Geographie der Planktongesellschaften der Süßwasserseen,** eine ungemein anregungsreiche Zusammenfassung seiner großen Arbeiten und Auffassungen, die seither auch in einer deutschen Zeitschrift

[1]) A. Merz: „Seenstudien in den Niederen Tauern." Mitt. k. k. Geogr. Ges. Wien (1909), S. 539 ff.

Digitized by Google

erschienen ist (Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.), so daß wir uns hier kürzer fassen können.

Das Süßwasserplankton ist charakterisiert durch seinen einzigartigen Kosmopolitanismus. Die häufig als Ursache herangezogene passive Wanderung (Verschleppung durch Vögel, Winde und Strömungen) ist nach dem Autor sehr überschätzt worden. Er hält das Süßwasserplankton für eine der ältesten Lebensgesellschaften der Erde. Dafür spräche das wiederholte Auffinden von doch so zarten Planktonorganismen oder nahe verwandter Formen in sehr alten Ablagerungen und das hohe Alter zahlreicher Formen der Litoralfauna und -flora, mit der das Plankton verwandt ist.

Zur Erlangung seiner Universalität besitzt das Plankton eine ganze Reihe wichtiger Hilfsmittel, von denen besonders zu erwähnen wären: 1. Die Ruhestadien (Dauer-Zellen und -Sporen, Cysten, Dauereier), in denen die Organismen auch unter ungünstigen Bedingungen erhalten bleiben. Diese Ruhestadien treten daher dann auf, wenn die äußeren Bedingungen einen Teil des Jahres hindurch für die Organismen nicht günstig, z. B. die Temperaturen nicht hoch genug sind. Werden solche Temperaturen nur für kurze Zeit erreicht, so bleiben die Organismen den größten Teil des Jahres in Dauerstadien; je länger aber die erforderlichen hohen Temperaturen herrschen, um so kürzer werden diese Stadien. 2. Das Auftreten mehrerer Arten der Fortpflanzung (parthenogenetisch, geschlechtlich; monozyklisch, dizyklisch, azyklisch), wie es für die Pflanzen schon lange bekannt ist, für die Tierwelt aber bisher zu wenig gewürdigt wurde. Diese verschiedenen Fortpflanzungsmethoden verwenden sie anscheinend in verschiedenen Klimagebieten in verschiedenem Grade. Im allgemeinen nimmt nach Süden die parthenogenetische und azyklische Vermehrung zu. 3. Die Fähigkeit zu Temporalvariationen, das heißt das Vermögen des Planktons, bei steigender Temperatur und daher abnehmender Tragkraft des Wassers seine Schwebefähigkeit zu erhöhen, sei es durch Vermehrung des Querschnittswiderstandes oder durch Vergrößerung der Oberfläche mit Hilfe einer Volumenverminderung. Durch diese Erscheinung, die an unseren Seen im Mai bis Juni beginnt und sich im Oktober bis November rückbildet, werden die Formen stark verändert und damit auch die Grundlagen der Speziesbewertung verschoben. So faßt z. B. Wesenberg-Lund ca. 100 Bosminaarten und -varietäten nunmehr in zwei zusammen. Diese Variationen vollziehen sich nicht beim geschlechtsreifen Individuum, sondern es ist jede folgende Brut den neuen Bedingungen bereits in wesentlichen Punkten angepaßt, und diese Anpassung dauert während des Heranreifens an. Die extremsten Formen sind steril und werden daher nicht weiter vererbt. 4. Die Lokalvariationen, worunter die Eigentümlichkeit zu verstehen ist, daß, soweit

Digitized by Google

die bisherigen Untersuchungen reichen, die Sommerformen bestimmter Planktonorganismen in den Baltischen Seen allenthalben verschieden sind und diese Verschiedenheit auch Jahre hindurch beibehalten, während die Winterformen überall gleich sind und die nordeuropäischen und alpinen Seen jahraus jahrein auf weite Gebiete hin dieselben Typen aufweisen. Wesenberg-Lund erklärt diese Erscheinung damit, daß die Weibchen in den sommerwarmen baltischen Seen, wo an die Schwebefähigkeit so hohe Anforderungen gestellt werden, nicht imstande sind, die namentlich durch die dicken Chitinskelette schweren Ruhestadien (Produkte geschlechtlicher Vermehrung) zu produzieren. Infolgedessen herrsche hier die asexuelle Vermehrung, die bekanntlich die Rassenbildung begünstigt, während in den kälteren nordischen und alpinen Seen die geschlechtliche Vermehrung beibehalten werden konnte, die nicht nur selbst zur steten Ausgleichung entstandener Rassendifferenzen führt, sondern auch durch die ihr eigentümlichen Ruhestadien einer Differenzierung entgegenarbeitet. Denn die Ruhestadien sind ja die hauptsächlichsten Ausbreitungsmittel der Arten. Wesenberg-Lund ist der Ansicht, daß die Temporal- und Lokalvariation erst mit der Klimaänderung am Ende der Eiszeit entstand, als die Sommertemperatur der Seen stieg und das Plankton diesen Veränderungen sich anpassen mußte. Nach den, für die Tropen allerdings sehr spärlichen Beobachtungen, glaubt der Autor annehmen zu können, daß südwärts bis zum Mittelmeer-Gebiet die Anpassung an die erhöhten Sommertemperaturen durch Vermehrung des Querschnittwiderstandes, die Anpassung an die das ganze Jahr hindurch hochtemperierten Tropenseen durch Volumenverminderung und Erhöhung der Oberflächenrauheit erzielt wurde. Es entstanden infolgedessen chronologisch (von der Eiszeit zur Gegenwart) und geographisch (von Nord nach Süd) Formenreihen, indem die veränderte Lebensweise allmählich morphologischen Ausdruck fand. Die Frage, wie solche Formenreihen systematisch aufzufassen seien, will Wesenberg-Lund noch offen lassen, doch neigt er zu der bereits erwähnten Zusammenfassung zu Kollektivspezies.

Obwohl mithin die einheitliche Winterrasse, die tatsächlich den nordischen Typen am nächsten steht, eine Reminiszenz an die Eiszeit wäre, so will der Autor damit doch nicht sagen, daß die arktischen Formen, mit denen ja die Reihen beginnen, glazialen Ursprunges seien. Überhaupt steht er der von F. Zschokke[1]) so ausgezeichnet vertretenen Theorie von den Glazialrelikten ziemlich skeptisch gegenüber und betont, daß die Heimat des Süßwasserplanktons hauptsächlich in der Littoral- und Bodenregion gesucht werden müsse, deren Organismen sich mehr oder weniger dem pela-

[1]) Vgl. S. 605, Anm. 1. und „Die Tiefenfauna der Seen Mitteleuropas". Monogr. u. Abh. zur Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd. IV, Leipzig 1911.

Digitized by Google

gischen Leben anpaßten aber auch heute noch großenteils kürzere oder längere Zeit im Littoral oder am Boden leben.

Schließlich behandelt Wesenberg-Lund die Hauptaufgaben künftiger Seenforschung. Als das Wichtigste erscheint ihm eine ein- bis zweijährige gleichzeitige Untersuchung einer Reihe von Seen vom höchsten Norden bis zum Äquator in hydrographischer und biologischer Hinsicht, die höchst wertvolle Aufklärungen über die oben skizzierten Probleme liefern könnte. Mit scharfen, aber berechtigten Worten wendet er sich gegen alle jene Arbeiten, die auf ganz gelegentlichen oder auf einer einzigen Beobachtungsreihe beruhen und verlangt dafür, entsprechend den heute zu lösenden Aufgaben, systematische, über das ganze Jahr auszudehnende Forschungen. Als Hauptaufgabe der Süßwasserstationen bezeichnet er regelmäßige Studien an einzelnen Organismen an dem Orte, wo sie leben, während umfangreiche histologische, anatomische, experimentelle und Kulturversuche den Universitätsinstituten zu überlassen seien. Diese sollten in eine innigere Kooperation mit den Stationen treten, wo die Studierenden auch die Organismen in der Natur selbst studieren könnten, während sie heute eine viel bessere Kenntnis von der in Alkohol und Formalin konservierten Natur besitzen.

Als Beitrag zur allgemeinen Seenkunde muß endlich die von **James Chumley** bearbeitete **Bibliographie der limnologischen Literatur** genannt werden. Diese Arbeit stellt das weitaus umfangreichste Verzeichnis seenkundlicher Schriften dar, das je veröffentlicht worden ist. Umfaßt es doch 94 enggedruckte Seiten. Die Anordnung ist ausschließlich alphabetisch. Durch eine fortlaufende Zählung der Titel und darauf beruhende Herstellung eines Sachindex oder auch nur durch eine Trennung nach Jahrzehnten wäre allerdings für manche Fragestellung eine wesentlich raschere Orientierung möglich gewesen. Doch hat sich Chumley durch diese mühevolle Arbeit auf alle Fälle ein großes Verdienst um die Seenforschung erworben.

III.

Die schottischen Seen.

Die wichtigen Beiträge zur allgemeinen Seenkunde, die eine Reihe von Abhandlungen des großen schottischen Seenwerkes vermitteln, haben wir oben im Zusammenhang zu überblicken versucht. Auf den folgenden Seiten soll nunmehr über jene Arbeiten berichtet werden, die speziell den schottischen Seen gewidmet sind. Im Anschluß daran mögen die übrigen Bände des Werkes gestreift werden, deren Inhalt ja auch Schottlands Seen betrifft.

Digitized by Google

B. N. Peach und **J. Horn** behandeln **die Entstehung der schottischen Seen.** Ihre Arbeit zeichnet sich durch große Klarheit und durch Anwendung moderner morphologischer Arbeitsweise aus. — Einleitend wird ein Abriß des geologischen Aufbaues von Schottland gegeben und kurz die Entwickelung der orographischen Verhältnisse in vorglazialer Zeit geschildet. Zu Beginn der Eiszeit waren die heutigen Haupttalsyteme und die dominierenden Züge der Hochländer bereits ausgebildet, doch hat die Eiszeit noch wichtige Veränderungen geschaffen. Während der Hauptvereisung war das Land von einer Inlandeisdecke überzogen, die von drei Hauptzentren ausging, sich in der Nordsee mit den skandinavischen, im Südwesten mit den irischen Eismassen vereinigte, und aus der nur vereinzelte Gipfel als Nunataks herausragten. Während der späteren Vereisung, die in den Southern Uplands nur ganz schwach entwickelt war, blieben die Gletscher auf die Täler beschränkt und erreichten nur in den nördlichen Gebieten das Meer. Die morphologischen Wirkungen dieser Vereisungen bestanden in der Abräumung der Schuttdecke, der Ausräumung weicherer oder durch Verwerfungen in ihrem Widerstande geschwächter Gesteine, in der Übertiefung der Täler, in der Herausbildung der U-Form, von Talwannen und Hängetälern, in der Abschleifung der Pässe, während der Periode der Talgletscher auch in der Ausbildung von Karen und in der Ablagerung von Moränen und Fluvioglazial.

Infolgedessen verdanken auch in Schottland die meisten Seen ihre Existenz der Eiszeit, doch finden sich auch Seen anderen Ursprungs, so daß man nach der Entstehung folgende Gruppen, die allerdings noch einiges Hypothetische enthalten, unterscheiden kann: 1. Seen in Eintiefungen der Hochlandmoore. 2. Seen, entstanden durch Windwirkung: a) infolge von Dünenbildung, welche die Entwässerung des Hinterlandes behinderte (Loch Strathbeg bei Fraserburgh, Loch Wester in Caithness, zahlreiche Seen auf Uist); b) infolge der Ausräumung verwitterter Gesteine auf den granitischen Hochplateaus. 3. Seen, entstanden durch Flußwirkung: a) infolge Ablagerung von Schuttkegeln (Loch na Bi bei Tyndrum), b) infolge Abschnürung von Mäandern und Umwandlung in Altwasser. 4. Seen, entstanden durch Meereswirkung infolge Abschließung einer Wassermasse durch einen Strandwall (Loch Sine). 5. Seen, entstanden durch chemische Erosion auf den Kalkplateaus (Lochs Borralaidh und Croisaphull bei Durness u. a.). 6. Seen, entstanden durch glaziale Akkumulation: a) in den Wannen der Grund- und Endmoränen, b) in ausgesparten Partien zwischen anstehendem Fels und Moränenablagerungen, c) in Wannen des Fluvioglazials, verursacht durch Nachsacken über Eismassen, die beim Eisrückzug isoliert wurden und allmählich abschmolzen. 7. Seen, und zwar Felsbecken, entstanden durch glaziale Erosion: a) auf den Hoch-

Digitized by Google

flächen, b) in den Tälern, c) in den Karen, d) an Verwerfungslinien.

In den weiteren Ausführungen wird auf die Seen der letzten Gruppe, die weitaus die Mehrzahl aller schottischen Seen bilden, näher eingegangen. Die Felsbecken der Hochländer, die durch glaziale Ausräumung weniger widerstandsfähiger Gesteine gebildet wurden, treten am häufigsten in den Gneißgebieten des Nordwestens und auf den Äußeren Hebriden auf. Die Felsbecken der Täler verraten ihren glazialen Ursprung durch den U-förmigen Querschnitt, die Stufenmündung der Zuflüsse, die Zusammensetzung aus mehreren Becken, das Auftreten der größten Tiefen an den stärksten Einschnürungen der Täler und der steilsten Gehänge an den Konkavufern, wo die Gletscher ihre größte Erosionskraft entfalten konnten. Doch zeigt ein Vergleich, daß ihre Verteilung und Form von der geologischen Struktur, den präglazialen Formen und von der Art der Eiswirkung abhängig ist. So sind sie meist beschränkt auf die stark zerschnittenen Gebiete, wo sich mächtige Eisströme entwickeln konnten, also auf die westlichen Teile der Hochlande, während sie in den wenig zerschnittenen Gebieten der Monadhliath und Cairngorm Mountains und der Eastern Grampians, in den Moorfoot und Lammermuir Hills sehr selten sind. Viele dieser Becken sind durch härtere Gesteinspartien abgeriegelt, so z. B. die Seenreihe vom Loch Katarine bis zum Loch Earn in Perthshire, oder die Seenreihe von Ross-shire, die im weichen Torridonsandstein erodiert und durch Gneiß abgeriegelt ist. Analoges gilt auch für den Loch Shin in Sutterland. — Seenreich sind die großen, meist in weicheres Gestein eingebetteten Sammelbecken des glazialen Eises und die radial davon ausstrahlenden Eisabflüsse. Hierher gehört das Sammelbecken zwischen den Merrick- und Kells Hills in Galloway, das ungefähr 470 qkm umfassende Becken von Rannoch Moor in den Grampians und das Monarbecken in den nördlichen Hochlanden. Von hohem Interesse ist es, daß wiederholt bei Karseen, die aus Höhen von 520—760 m erwähnt werden, der Nachweis erbracht wurde, daß sie in weichere Schichten eingebettet sind, während die Umwallung aus härterem Gestein besteht. Endlich ist eine Anzahl von Seen an Verwerfungen geknüpft, aber auch erst durch das Eis herauspräpariert. Diese Seen zeichnen sich meist durch einfache Bodenformen aus. Die besten Beispiele bilden der Loch Ness und der Loch Ericht.

Ein alphabetisches Seenverzeichnis mit geologisch-morphologischen Anmerkungen schließt die durch Beigabe einer geologischen und einer orographischen Karte und durch eine Skizze der Eisbewegung illustrierte Abhandlung.

W. A. Caspari bespricht in einem kurzen Aufsatz **die Bodenab-**

Digitized by Google

lagerungen der schottischen Seen auf Grund von ca. 700 allerdings nicht systematisch aufgesammelten Proben.

Die Ablagerungen zerfallen in sandig-kiesige beiderseits der Uferlinien, sowie am Boden ganz flacher Seen, und in Schlammablagerungen. Letztere sind von recht verschiedener Art, doch läßt sich eine kontinuierliche Reihe aufstellen, an deren einem Ende ein organischer Substanzen fast entbehrender Seeton von heller Farbe, an deren anderem Ende ein brauner an Eisenhumaten reicher Schlamm (Brown Mud) steht. Die mineralischen Bestandteile differieren gemäß dem gleichförmigen petrographischen Aufbau des Gebietes nur wenig (meist 50—60% Kieselsäure, 10% Eisenoxyd, 20—25% Tonerde, 2—4% Magnesia). Der Seeton besitzt stets einen geringeren Prozentsatz an wasserhaltigem Tonerdesilikat als die marinen Tonablagerungen. Caspari führt dies teils auf die langsamere Absetzung der tonigen Bestandteile im Süßwasser, teils auf das höhere Alter der Ozeane zurück, wo infolgedessen die chemische Zersetzung der Silikate schon weiter vorgeschritten sei. Von der Bodenablagerung par excellence, dem Brown Mud, bestehen etwa zwei Drittel aus Mineralbestandteilen, der Rest ist eisenhaltiger Alkalihumus, der, wie jetzt allgemein, als chemische Ausfällung erklärt wird. Der Brown Mud ist vor allem die charakteristische Bodenablagerung der von stärkerer Wasserbewegung freien Seetiefen, wo infolge Sauerstoffmangels die Oxydation gehemmt ist. Gelegentlich wurde schwefelhaltiger Schlamm konstatiert, dessen Schwefelgehalt allerdings 0,3% nicht erreichte. Wohl mit Recht schließt Caspari daraus, auf die Abwesenheit von Sauerstoff in der Tiefe der betreffenden Seen. Sporadisch konnte ockriger Schlamm (z. B. mit 55,5% Eisenoxyd und nur 13,6% Kieselsäure) nachgewiesen werden, der aus dem Brown Mud entweder durch direkte Oxydation oder auch unter Mitwirkung von Eisenbakterien hervorgehen dürfte. Auch Diatomeenschlamm (mit 37% und 68% Kieselsäure) fand sich einige Male und Kalkschlamm (von 40—90% Kalkgehalt) in den Seen der Kalkinsel Lismore. Ein Vergleich der ozeanischen mit den schottischen Seenablagerungen bildet den Beschluß der Abhandlung, die eine Reihe neuer Kenntnisse vermittelt, die allerdings vorderhand Ergebnisse allgemeiner Natur auf dem höchst schwierigen Gebiete der Bildung und Umbildung der Bodenablagerungen noch nicht ableiten lassen.

Die **Biologie der schottischen Seen** bearbeitete **James Murray,** der seine Ergebnisse auf 60 Seiten vorlegt. Er hatte bei der Verarbeitung mit all den Schwierigkeiten zu kämpfen, die sich daraus ergeben, wenn Beobachtungen nicht systematisch angestellt sind. Es lagen ihm zwar Netzzüge aus über 400 Seen vor, aber nur die Fänge vom Loch Ness umfaßten

Digitized by Google

ein ganzes Jahr, während von den meisten anderen Seen nur ein Fang zu Gebote stand. Da sich diese Einzelfänge auf alle Jahreszeiten verteilten, so waren sie nicht streng vergleichbar, und man muß Murray für die mühevolle Arbeit dankbar sein, die er darauf verwendete, um aus diesem schwer auszuwertenden Material möglichst viele Ergebnisse abzuleiten.

Es wurden im ganzen 724 Arten nachgewiesen, wovon 447 auf die Fauna (darunter: 181 Rotiferen, 91 Protozoen, 78 Krebse, 30 Tardigraden, 25 Würmer, 17 Hydrachniden) und 277 auf die Flora (darunter: 142 Chlorophyceen, 65 Phanerogame, 26 Bacillariaceen, 18 Moose, 10 Schizophyceen) entfallen; darunter befinden sich ca. 50 für Großbritannien und 30 überhaupt neue Arten. Das Plankton umfaßt an gewöhnlich vorkommenden Spezies 30 tierische (14 Crustaceen, 12 Rotiferen, 4 Protozoen) und 80 pflanzliche (ca. 75 Chlorophyceen, wovon ca. 50 Desmidiaceen[1]), 10 Schizophyceen, 4 Peridiniaceen, 2 Flagellaten, 20 Diatomeen). Doch wurden nur 15 Zoo- und 13 Phytoplanktonten im gesamten Gebiet angetroffen. Man darf bei einem solchen Zahlenmaterial natürlich nicht vergessen, daß viel von der Fassung der Begriffe „Spezies" und „Plankton" und von den Methoden der Untersuchung abhängt. Es werden daher zukünftige, systematische Forschungen voraussichtlich noch manche Verschiebungen und Erweiterungen, letztere besonders beim Nannoplankton bringen. Doch sind die Hauptcharakteristika des schottischen Planktons auch heute schon mit Sicherheit festzustellen. Sie bestehen in der Mischung der vorherrschenden arktischen mit südlicheren Formen, unter denen interessanterweise einige der gewöhnlichsten europäischen Arten fehlen, und beim Phytoplankton in der Fülle der Desmidiaceen, namentlich in den westschottischen Hochlandseen. Die arktischen Elemente hält Murray für Glazialrelikte, die starke Vertretung der Desmidiaceen glaubt er auf klimatische Gründe zurückführen zu können.

Nur selten bevölkert das Plankton das Oberflächenwasser so dicht, daß es verfärbt erscheint (Crustaceen) oder daß man von einer „Wasserblüte" (Schizophyceen, seltener Chlorophyceen) sprechen kann. Letztere tritt an größeren Seen auffallenderweise im Winter auf. Überhaupt scheint die jahreszeitliche Variation nur gering zu sein. So ließ sich über die Variation des Phytoplankton gar nichts Bestimmtes ermitteln, und auch beim Zooplankton wichen die Ergebnisse aus verschiedenen Jahreszeiten nicht sehr voneinander ab. Von den Crustaceen wurde z. B. die Hälfte, von den Rotiferen die Gesamtheit der allgemein verbreiteten Arten während des ganzen Jahres nachgewiesen. Murray führt dies wohl mit Recht auf

[1]) Die Zahlen, die G. West in seinen Arbeiten findet, weichen etwas von diesen Werten ab.

Digitized by Google

die geringe jährliche Temperaturschwankung der schottischen Seen zurück, die für die Oberfläche der größeren nur 10—11°, und selbst für die kleineren nur 16—17° beträgt. Derselbe Grund bringt es offenbar mit sich, daß der Saisondimorphismus kaum nachweisbar in Erscheinung tritt. So fanden sich z. B. nach Murray von Ceratium hirundinella die extremsten Formen in verschiedenen Seen, aber in ein und demselben See traten innerhalb eines Jahres nur ganz unbedeutende Änderungen auf. Murray betont mit Recht, daß speziellere Untersuchungen an kleineren Seen mit größeren Temperaturschwankungen vermutlich bedeutsame Unterschiede ergeben werden. Tägliche Wanderungen konnten besonders für die größeren Crustaceen nachgewiesen werden. Besonders Leptodora scheint große vertikale Wanderungen rasch auszuführen.

Von den biogeographischen Regionen innerhalb eines Sees wird die littorale und besonders eingehend die abyssische Region besprochen. Wie allenthalben, ist auch hier die Littoralregion reich an Leben und beherbergt einerseits fast alle überhaupt nachgewiesenen Arten, während andererseits viele Organismen nur hier vorkommen. So finden sich die meisten Cladoceren, von den Copepoden das Genus Cyclops und die Familie der Harpakticiden, die meisten Rotiferen, alle Gastrotrichen und Tardigraden und ebenso fast alle Mollusken nur hier; auch die Wassermilben gelangen nur selten ins Plankton. Ebenso ist die Mehrzahl der Chlorophyceen-Spezies littoral. Die von den Zuflüssen und von der Brandung herrührende große Menge suspendierter mineralischer Bestandteile und die Fülle organischer Substanzen, zu der namentlich die höhere Ufervegetation beiträgt, ermöglicht hier ein reiches Tierleben, dem auch noch die höhere Erwärmung des Küstenwassers zugute kommt. Wo aber heftiger Wellenschlag eine höhere Vegetation nicht aufkommen läßt, da fehlt auch der Reichtum an Mikroorganismen, und bloß ein Diatomeenüberzug bedeckt dann meist das Gestein.

Die abyssische Region ist äußerst dünn bevölkert. Murray mutmaßt, daß Sauerstoffmangel infolge ungenügender Ventilation die Ursache dieser Erscheinung sei. Aus nur einem Dutzend Arten (1 Molluske, 3 Crustaceen, 3 Würmer, 1 Insekt, mehrere Protozoen) rekrutieren sich nach den bisherigen Beobachtungen die Lebewesen dieser Region. Sie sollen jedoch keine speziellen abyssischen Formen aufweisen (mit Ausnahme von Automolos morgiensis) und reichen alle in die Littoralzone hinein. Das abyssische Gebiet wäre demnach nur charakterisiert durch das Fehlen aller anderen Arten. Diese, im Vergleich mit den mitteleuropäischen Seen, auffallende Artenarmut erklärt sich großenteils daraus, daß Murray den Begriff der abyssischen Fauna (und Flora) sehr enge faßt. Er versteht darunter nur diejenigen inner- und oberhalb des Schlammes lebenden Arten, die über

Digitized by Google

das gesamte Gebiet des Schweb allgemein verbreitet sind. Alle anderen Arten betrachtet er als „zufällige". Rechnet man aber diese hinzu, so sind z. B. im Loch Ness bei 100 m Tiefe noch 40 Arten nachgewiesen, trotzdem nur ganz wenige Dredgezüge unternommen worden sind. Wenn ferner Murray im Gegensatz zu den Verhältnissen an den gut erforschten Schweizerseen das Vorhandensein von eigentlich abyssischen Formen negiert, so hängt das wohl zum Teil damit zusammen, daß er die Begriffe „Spezies" und „Varietät" ziemlich weit faßt, jedenfalls viel weiter als z. B. Penard, der etwa ein halbes Dutzend der schottischen Rhizopoden als spezielle Tiefenformen auffaßt. Murray neigt daher zur Forel'schen Anschauung hin, daß sich die abyssische Fauna aus der Littoralfauna durch unfreiwillige Wanderungen rekrutiere, sei es, daß die Organismen die steilen Böschungen hinabgleiten, sei es, daß sie durch den Wind von der Küste abgetrieben werden und dann zu Boden sinken, wo sie sich weiter entwickeln können. Wenn diese Entwickelung noch nicht zum Entstehen von eigentlichen Tiefenformen geführt habe, so sei dies aus der Jugend der Seen und aus ihrer Schmalheit zu erklären, welche die ununterbrochene Zufuhr von Organismen aus der Littoralregion ermögliche. Diese Gründe dürften schon deshalb nicht ganz stichhaltig sein, da Alpenseen von ähnlichem Alter und ebenfalls schmaler Form (z. B. der Vierwaldstättersee) typische Tiefenformen besitzen. Es müssen jedenfalls weitere Untersuchungen über die Tiefenformen in den schottischen Seen abgewartet werden, bevor man für sie zur Ablehnung der von Zschokke für die Alpen zu hoher Wahrscheinlichkeit gebrachten Hypothese schreiten darf, daß die Übereinstimmung zwischen der Tiefenfauna der großen Talseen und der Tierwelt der niedrig temperierten Hochseen beide als dieselbe glaziale Reliktenfauna erkennen lasse, die sich nach Eintreten eines wärmeren Klimas in die kalten Gewässer der Seetiefen und Berghöhen zurückgezogen habe. Der interessanten Abhandlung ist als wichtige Grundlage zukünftiger Forschung ein Verzeichnis der nachgewiesenen Arten beigefügt.

George West gibt ein 100 Seiten umfassendes Referat seiner bereits in mehreren umfangreichen Publikationen niedergelegten Untersuchungen über **die Phanerogamen- und höhere Kryptogamenflora** der schottischen Seen.

Eine kurze, inhaltsreiche Einleitung behandelt den Einfluß des Wassers auf den Pflanzenbau und die Einwirkung der jüngsten geologischen Entwickelung, sowie des gegenwärtigen Klimas und der Bodenverhältnisse auf die Pflanzenverteilung. Diese von hohem geographischen Verständnis zeugenden Abschnitte sind höchst lesenswert. Die Vegetationszonen an der Scharre der schottischen Seen sind nicht so scharf gesondert wie an den

Digitized by Google

Küsten des Meeres. Es können von oben nach unten unterschieden werden: die von der höheren Flora besetzte photische Zone, die sich je nach der Reinheit des Wassers bis zu 12—13 m Tiefe erstrecken kann; die dysphotische Zone, die in der Regel von der niederen Kryptogamenflora eingenommen wird und die aphotische Zone, wo kein lichtbedürftiger Organismus existieren kann. Der Einfluß der Höhenlage eines Sees auf die Vegetation kommt zwar im allgemeinen darin deutlich zur Erscheinung, daß die Vegetation in den Hochlagen meist sehr ärmlich und auf bestimmte Pflanzen beschränkt ist; aber dies ist nicht so sehr eine direkte als vielmehr eine indirekte Folge der Meereshöhe. Denn die sturmgefegten Hochländer sind größtenteils von Mooren eingenommen, deren Abflüsse den Seen sehr viel Humussäure zuführen, die von eminentem Einfluß auf die Vegetation ist, während gleichzeitig die felsige Umrahmung der Seen und die winterlichen Eispressungen nur eine sehr spärliche Pflanzenwelt aufkommen lassen. Wenn aber eben diese Bedingungen für Tieflandseen zutreffen, wie dies z. B. beim Loch Ness der Fall ist, dann wird deren Flora ähnlich derjenigen der Hochlandsseen; andererseits können nährsalzreiche und windgeschützte Hochlandseen in ihrer Flora den Charakter von Tieflandseen besitzen. So sind die Verhältnisse in der Natur von jedem Schema entfernt.

Eine systematische Pflanzentafel für das ganze Gebiet folgt den Textausführungen. Sie enthält sehr wertvolle Angaben über die Standorte der einzelnen Pflanzen und über ihre Vorliebe für schlammigen, sumpfigen, sandigen oder steinigen Boden, für reines oder trübes, seichtes oder tiefes Wasser, über die Häufigkeit u. v. a. Eine zweite Tafel ist ökologisch angeordnet, indem sie die dominierenden Pflanzen der an Humussäure reichen und armen Seen nach ihren edaphischen Bedingungen in je sieben Gruppen zusammenfaßt. — Den größten Teil der Abhandlung nimmt der dritte Teil ein, der eine floristische Beschreibung der einzelnen Seen nach natürlichen Gebieten bringt und sich durch die stete Berücksichtigung der geographischen Bedingungen vor anderen Arbeiten ähnlicher Art sehr auszeichnet. Eine Reihe trefflicher Abbildungen ist beigegeben.

John Hewitt bearbeitete **das Plankton der Shetland- und Orkney-Inşel, der Hebriden und der Inseln Mull und Lismore** nach Untersuchungen an Daphnia longispina O. F. Müller, Bosmina obtusirostris Sars und Ceratium hirundinella Müller. Auch dieser Autor kann sich für jeden See meist nur auf einen Fang stützen; doch stammen die Proben wenigstens alle aus dem Sommer, so daß sie ziemlich vergleichbar sind.

Das Plankton hat arktischen Charakter, wobei zwischen den Orkney- und Shetlandinseln einerseits und den Hebriden, die sich planktonisch an

Digitized by Google

das benachbarte Festland anschließen lassen, andererseits eine ziemlich ausgeprägte Differenz besteht, die sich besonders in der Ausbildung verschiedener Varietäten von Daphnia und auch von Bosmina ausdrückt. So finden sich auf den Hebriden Daphnia galeata s. str. als Jugendform — in Schottland selbst ist sie, wenigstens im Sommer, eine permanente Form —, die Varietät D. obtusifrons Sars und seltener D. microcephala Sars als erwachsene Formen. Auf Lismore zeigte sich eine mit D. hyalina, forma, typica von Leydig korrespondierende Form. Die Daphnien der Orkneyinseln sind außerordentlich groß (erwachsene Individua sind 2,75 mm lang) für den Sommer anscheinend permanent und ebenso wie auf den Shetlandinseln, wo sie sich wenig von der Varietät rosea Sars unterscheiden, sehr zahlreich. Bosmina, auf den Orkney- und Shetlandinseln klein und selten, variiert etwas in Form und Größe, aber alle Formen sind der Spezies obtusirostris Sars beizuzählen; nur im Loch Suainaval auf Lewis wurde B. longispina Var. macrocerastes gefunden. Ceratium hirundinella scheint außerordentlich plastisch gegenüber verschiedenen physikalischen Bedingungen zu sein, doch faßt Hewitt im Gegensatze zu James Murray die Formen eher als temporäre Anpassungserscheinungen denn als feste Varietäten auf. In Shetland finden sich kleine Formen von stets demselben Typ, entsprechend der Gleichförmigkeit der physikalischen Bedingungen, während sie auf den Hebriden größer und sehr mannigfach sind; doch finden sich extreme Formen nie in ein- und demselben See. Hewitt meint, daß außer der Verschiedenheit der Wassertemperatur noch andere, unbekannte Faktoren an dieser Mannigfaltigkeit beteiligt sind.

Der zweite Band des Werkes ist der **Beschreibung der einzelnen Seen** nach Flußgebieten gewidmet. Bei jedem See werden die morphometrischen Werte erörtert und in Tafeln zusammengestellt, die über Seehöhe, Länge, mittlere und maximale Werte von Breite und Tiefe, über die Oberfläche des Sees und seines Einzugsgebietes und über seinen Rauminhalt Auskunft geben. Wer solche Werte je auch nur für einen See berechnet hat, wird die Unsumme von Arbeit einschätzen können, welche die Berechnung all dieser Werte gekostet haben muß. Leider sind alle diese Angaben, ebenso wie die Temperaturen, nur in englischen Maßen gegeben, so daß ohne mühevolle Umrechnungen Vergleiche mit Seen anderer Länder nicht angestellt werden können.

Neben gelegentlichen Mitteilungen über Wasserhaushalt, Fischerei u. a. m. sind regelmäßig die gewonnenen Temperaturbeobachtungen abgedruckt und kurz erörtert. Ich möchte hier nur eine überaus interessante Reihe aus dem Loch Katrine hervorheben. In diesem 150,8 m

Digitized by Google

tiefen See wurde am 26. November bei einer Oberflächentemperatur von 8,6° das Temperaturminimum in 100 m Tiefe mit 5,8° beobachtet. Mit der weiteren Annäherung an den Boden stieg die Temperatur wieder, und zwar erreichte sie in 146,3 m Tiefe 6,1°, und am Boden selbst betrug sie 6,6°. Es findet demnach hier von 100 m ab eine unzweifelhafte Temperaturzunahme gegen den Boden statt, denn die Temperaturdifferenzen sind weit größer als die Fehlergrenze dieser schottischen Beobachtungen, die nach zahlreichen, von mir vorgenommenen Vergleichen 0,2° kaum übersteigen dürfte. Es steht diese Tatsache, die im Texte nicht erwähnt wird, in Einklang mit Beobachtungen, die ich im Sommer dieses Jahres an mehreren österreichischen Alpenseen mit Richter'schen Kippthermometern anstellen konnte. Ich werde im Zusammenhang damit an anderer Stelle auf diese Reihe wieder zurückkommen.

Die geologischen Verhältnisse der meisten Seen werden in diesem Bande von Peach und Horn speziell behandelt; von vielen sind auch die Bodenablagerungen beschrieben, und die Biologie ist von James Murray skizziert. Zahlreiche kleine, allerdings meist wenig gelungene Abbildungen der Seen beleben den Text.

Der **dritte bis sechste Band** enthalten **die Karten der verloteten Seen,** die ja schon allmählich im Geographical Journal[1]) und in einer eigenen Publikation der Geographical Society[2]) veröffentlicht worden waren. Sie sind alle in dem einheitlichen, großen Maßstabe 1 : 21 120 (3 engl. Zoll = 1 Meile) dargestellt. Die Lotungen sind, ohne Punktangabe, in englischen Fußen eingetragen und die Tiefenlinien in Abständen von 100 zu 100 Fuß ausgezogen. Wo erforderlich, sind für geringere Tiefen als 100 Fuß noch weitere Isobathen dargestellt. Außerdem sind die einzelnen Tiefenstufen noch durch verschiedene blaue Töne hervorgehoben; die Kryptodepressionen sind rot umrandet. Meist sind Quer- und Längsprofile in überhöhtem (blau) und in richtigem Maßstabe (schwarz) beigegeben. Zeigen erstere — besonders prachtvoll beim Loch Ness — die schöne Trogform vieler Seen, so lassen die im richtigen Maßstabe gezeichneten Längsprofile vorzüglich erkennen, wie außerordentlich sanft sich der Boden dieser glazial übertieften Täler in der Bewegungsrichtung des Eises absenkt. — Die Landgebiete sind auf den Karten des dritten und vierten Bandes nach den Aufnahmen der Ordonance Survey in Isohypsen

---

[1]) In der Zeit vom April 1900 bis Januar 1908; hier finden sich die Karten von 213 Seen, die jetzt in Bd. III u. IV unseres Werkes zusammengefaßt sind. Der zugehörige Text ist im ersten Teile des zweiten Bandes enthalten.

[2]) „Bathymetrical Survey of the Fresh-Water Lochs of Scotland." Under the Direction of Sir John Murray and Laurence Pullar. London 1908.

Digitized by Google

von 200 zu 200 Fuß, oberhalb 1000 Fuß in Abständen von 250 zu 250 Fuß dargestellt und nach Höhenstufen in gelblichen bis rötlich-braunen Tönen gehalten. Im fünften und sechsten Bande ist auf die Wiedergabe des Landschaftsreliefs verzichtet, und der zugehörige Text im zweiten Teile des zweiten Bandes ist wesentlich kürzer gehalten. Zur Übersicht über einige Hauptgebiete dienen eine orographische, vier sehr schöne geologische Karten (mit Angabe der Eisbewegung) und eine Niederschlagskarte, alle im Maßstabe 1 : 126 700 (1 engl. Zoll = 2 engl. Meilen); sie sind dem ersten Kartenbande beigegeben.

Die geographische Tätigkeit der Schwedischen Südpolar-Expedition.

Von **Otto Baschin.**

Die abenteuerlichen Schicksale der schwedischen Südpolar-Forscher, die mit der glücklichen Rettung der in mehrere Teile zersprengten Expedition endeten, haben vor einem Jahrzehnt das lebhafte Interesse der ganzen zivilisierten Welt erregt, und über die wissenschaftlichen Resultate sind inzwischen verschiedene Arbeiten erschienen. Eine zusammenfassende Darstellung der geographischen Tätigkeit wird jedoch erst jetzt von dem Expeditionsleiter in der ersten Lieferung des großen Werkes über die wissenschaftlichen Ergebnisse veröffentlicht[1]). Der stattliche, reich illustrierte, mit zahlreichen Tafeln und mehreren Karten ausgestattete Band bildet eine so wichtige Ergänzung unserer Kenntnis von dem sechsten Weltteil, der heut im Vordergrund des Interesses steht, daß sein Inhalt eine ausführliche Besprechung verdient.

Die erste Abteilung behandelt den äußeren Verlauf der Expedition, die am 16. Oktober 1901 auf dem Schiff „Antarctic" Göteborg, am 21. Dezember Buenos Aires verließ und am 11. Januar 1902 zum erstenmal auf der Nelson-Insel der Süd-Shetland-Gruppe an Land ging. Nach mehreren weiteren Landungen an verschiedenen Stellen wurde um Mitte Februar auf der Insel Snow Hill das Winterquartier errichtet. Noch in demselben Monat verließ das Schiff die Station, auf der Nordenskjöld mit fünf Gefährten zurückblieb, und begab sich zunächst nach Süd-Amerika, dann nach den Falkland-Inseln und Süd-Georgien, fortwährend mit hydrographischen, kartographischen, geologischen und biologischen Untersuchungen be-

---

[1]) Die Schwedische Südpolar-Expedition und ihre geographische Tätigkeit Von Otto Nordenskjöld. (Wissensch. Ergebn. d. Schwedischen Südpolar-Expedition 1901—1903 unter Leitung von Dr. Otto Nordenskjöld, Band I. Lieferung 1.) Stockholm, 1911. 232 Seiten. Mit 3 Karten und 16 Tafeln. 24 Mark.

Digitized by Google

schäftigt. Am 7. November 1902[1]) trat die „Antarctic" wieder ihre Ausreise nach Süden an. Die Erebus- und Terror-Bucht östlich von Louis Philipp-Land war jedoch im Dezember noch mit festem Eis bedeckt, so daß das Schiff nicht bis Snow Hill vordringen konnte. Daher unternahm Dr. J. G. Andersson mit zwei Gefährten in der Hoffnungs-Bucht, nahe der Nordspitze von Louis Philipp-Land, eine Landung, um mit Schlitten zur Station vorzudringen. Der Versuch mißlang aber infolge der schlechten Beschaffenheit des Eises, und die drei Männer mußten nach der Hoffnungs-Bucht zurückkehren, wo sie vergeblich auf die Wiederkehr des Schiffes warteten und sich schließlich zur Überwinterung in einer aus Steinblöcken aufgeführten Hütte bequemen mußten. Erst zu Beginn des Frühjahrs konnten sie ihre Schlittenfahrt nach Snow Hill antreten und trafen dabei zufällig bereits unterwegs am 12. Oktober 1903 mit Nordenskjöld zusammen, der sich mit einem Begleiter auf einer Exkursion um die nördlich von Snow Hill gelegene James Roß-Insel befand, wobei er den Kronprinz Gustav-Kanal, der diese vom Festlande trennt, entdeckte. Die „Antarctic" hatte inzwischen noch im Sommer 1902—1903 gleichfalls versucht nach Snow Hill zu segeln, doch wurde sie in der Nacht vom 10. zum 11. Januar 1903 durch Eispressungen stark beschädigt und trieb einen Monat lang manövrierunfähig mit dem Packeise umher, bis sie am 12. Februar mit zahlreichen wichtigen Sammlungen, Photographien und anderem wissenschaftlichen Material versank. Die 20 Mann starke Besatzung rettete sich in einer 16 tägigen, besonders abenteuerlichen Fahrt nach der kleinen, südlich der Joinville-Insel liegenden Paulet-Insel, wo sie ebenfalls in einer Steinhütte überwintern mußte. Am 31. Oktober begab sich Kapitän Larsen mit fünf Gefährten von der Paulet-Insel aus in einem Boot zunächst nach der Hoffnungs-Bucht und, als er diese verlassen fand, nach Snow Hill, wo er am Abend des 8. November eintraf. Hier hatte Nordenskjöld mit seinen Gefährten inzwischen im Sommer 1902—1903 vergeblich auf die „Antarctic" gewartet und gleichfalls einen zweiten Winter in quälender Ungewißheit zubringen müssen. Außer den bakteriologischen, meteorologischen, erdmagnetischen Stationsarbeiten, Untersuchungen des Gletschereises, kartographischen und geologischen Aufnahmen hatte er nicht weniger wie 11 Bootfahrten und Schlittenreisen ausgeführt, die zusammen 97 Tage in Anspruch nahmen. Die längste Reise dauerte vom 30. September bis 4. November 1902 und führte nach Südwesten, entlang der Ostküste von König Oskar II.-Land bis zum Borchgrevink-Nunatak. Nachdem Nordenskjöld mit den drei Kameraden aus der Hoffnungs-Bucht zur Station

[1]) Nicht 1903, wie auf Seite 24 des Werkes infolge eines Druckfehlers angegeben ist.

Digitized by Google

zurückgekehrt war, traf am 8. November unvermutet das Kanonenboot „Uruguay" ein, das die argentinische Regierung zur Rettung der Expedition ausgesandt hatte, nachdem man in Europa über deren Ausbleiben in Besorgnis geraten war. Während man sich noch in Befürchtungen über das Schicksal der verschollenen „Antarctic" und ihrer Besatzung erging, kam Kapitän Larsen mit seinen Begleitern an, der die traurige Nachricht von dem Untergang des Schiffes brachte, aber gleichzeitig auch über die Rettung der gesamten Mannschaft berichten konnte. Am 10. November 1903 schifften sich alle an Bord der „Uruguay" ein, die am nächsten Tage auch noch die Schiffbrüchigen von der Paulet-Insel abholte und am 2. Dezember die Geretteten in Buenos Aires landete.

Die zweite Abteilung des Werkes ist der Entdeckungsgeschichte und Nomenklatur der West-Antarktis gewidmet. Als erste Entdeckung des südpolaren Weltteils betrachtet Nordenskjöld die Sichtung eines der Süd Shetland-Gruppe vorgelagerten Felseninselchen durch William Smith am 19. Februar 1819. Die Frage, wer das eigentliche Festland entdeckt habe, läßt er dagegen unentschieden, doch scheint Palmer der erste gewesen zu sein, der 1821 mit seinem Schiff „Hero" den nach ihm benannten Teil der Nordwestküste des Graham-Landes untersucht hat. Von der Reise des Deutschen Dallmann erwähnt Nordenskjöld nur, daß sie recht ausführlich kommentiert worden sei, ohne jedoch Resultate von dauerndem Wert zu hinterlassen. Dementsprechend nimmt er auch in dem folgenden Kapitel über Namen und Namengebung in diesem Gebiet von der Entdeckung der Bismarck-Straße und der Kaiser Wilhelm-Inseln durch Dallmann keine Notiz, sondern schließt sich der Nomenklatur der belgischen Expedition an. Für die antarktische Halbinsel südlich von Amerika nebst ihrer Inselwelt schlägt er den Namen Nordwest-Antarktika vor, während er die Bezeichnung West-Antarktika auch auf das weiter im Westen liegende Gebiet von ähnlichem Charakter ausgedehnt wissen möchte, das sich vielleicht bis König Eduard VII.-Land erstreckt. In der Benennung der Gebirgskette, die das Rückgrat von Nordwest-Antarktika bildet, stimmt er mit Arctowski überein, der dieselbe als Antarkt-Anden oder antarktische Kordillere bezeichnet.

Am umfangreichsten und reichhaltigsten ist die dritte Abteilung, welche die Beobachtungen über die Geographie der antarktischen Landgebiete enthält. Orographie, Geologie und Vergletscherung, endogene und exogene, an der Umgestaltung der Bodenoberfläche beteiligte Kräfte und die daraus hervorgegangenen Landschaftsformen, sowie deren Beziehung zu Süd-Amerika werden einer eingehenden Diskussion unterworfen, bei welcher dem Verfasser seine Bekanntschaft mit den verschiedensten Teilen der Arktis außerordentlich zustatten kommt. Er unterscheidet

Digitized by Google

bei der Nordwest-Antarktis hauptsächlich aus geologischen Gründen drei topographische Zonen:

1. Die Hauptkette der Antarkt-Anden, deren Formen trotz der nicht bedeutenden Höhen von etwa 2000 Metern rein alpin sind. Die Küsten sind stark vergletschert, dagegen ist es nicht klar, ob das Innere des Landes von Inlandeis bedeckt ist. Überhaupt fehlt uns, solange kein Versuch gemacht worden ist, in das Land einzudringen, noch jede sichere Vorstellung von den großen orographischen Leitlinien der Gebirgskette. Mit voller Sicherheit aber konnte Nordenskjöld dartun, daß in ihr eine Fortsetzung der merkwürdigen Serie junger Tiefengesteine vom Andentypus vorkommt, der charakteristisch für die amerikanische Kordillere von Feuerland bis zum nördlichen Polarkreis ist. Die Zentralkette der Faltungszone baut sich zum weitaus größten Teil aus diesen Tiefengesteinen auf.

2. Die äußere Inselkette, welche die Süd Orkney- und die Süd Shetland-Inseln in sich schließt, deren Natur jedoch womöglich noch weniger bekannt ist wie die des Festlandes. Namentlich über die letztere Gruppe wissen wir so gut wie nichts.

Auch die Tektonik dieser beiden parallelen Gebirgsketten ist noch nicht aufgeklärt. Unter Berücksichtigung der Analogie mit den südamerikanischen Kettengebirgen gelangt der Verfasser jedoch zu der folgenden Vorstellung von dem Bau des Gebietes: Man kann die Kette in mehrere Längszonen einteilen, deren äußerste, die „Insel-Antarktanden" hauptsächlich aus basischen Eruptivgesteinen besteht. Dann folgt in südöstlicher Richtung zunächst die Bransfield-Straße, die nach ihren Tiefenverhältnissen zu urteilen wahrscheinlich eine Grabenversenkung darstellt. Vulkanische Gesteine an ihrer Nordseite deuten an, daß tektonische Kräfte bis in eine junge geologische Vergangenheit tätig gewesen sind. Hierauf folgt die Zentralkette aus den andinen Tiefengesteinen. Erst weiter im Osten, in der Nähe des Antarctic-Sundes stehen schwach gefaltete Juralager an.

3. Das Tafelland der Ostküste, welches das Hauptarbeitsgebiet der schwedischen Expedition war. Dieser Zone gehören drei von einander getrennte Landgebiete an. Das einzige, das man näher kennt, wird von den Inseln östlich des Kronprinz Gustav-Kanals gebildet. Der Untergrund dieses Gebietes besteht aus Sedimenten der Kreide- und der Tertiärformation, welch letztere namentlich auf der Seymour-Insel interessante Pflanzenfossilien enthält. Diese Serien sind mit jungvulkanischen Gesteinen bedeckt, und die vulkanischen Bergformen dominieren in dem ganzen Gebiet.

Weiter südlich, in der Nähe des 65. Breitengrades liegen die Robben-Inseln. Nordenskjöld wies nach, daß dieselben von Schelfeis umgeben sind und möchte sie daher lieber Robben-Nunataks nennen. Die Inseln, die ganz aus vulkanischen Laven und Tuffen bestehen, wurden von Larsen

Digitized by Google

im Jahre 1893 entdeckt, der sie für tätige Vulkane hielt und insbesondere die Lindenberg-Insel als solchen erkannte. Nordenskjöld seinerseits glaubt nicht, daß diese Nunataks tätige Vulkane seien, doch können seine negativen Gründe die positive Beweiskraft von Larsens Beobachtungen schwerlich entkräften.

Dem dritten Landgebiet in 66° Süd hat der Verfasser provisorisch den Namen Jason-Land gegeben. Nach dem, was sich aus der Ferne erkennen ließ, dürfte es sich bei diesem um Nunataks aus vulkanischem Material handeln.

Den Abschnitt über die Vergletscherung und die Formen des antarktischen Eises darf man wohl als den wichtigsten des ganzen Werkes bezeichnen, der eine ausführlichere Würdigung verdiente, als es im Rahmen dieser kurzen Übersicht möglich ist. Das Land ist zwar bis zu einem hohen Grade mit Eis bedeckt, aber ein echtes Inlandeis, „das sich über sehr große Landstrecken, ganz unabhängig von den Terrainformen des Bodens ausdehnt und bewegt", existiert innerhalb des erforschten Gebietes nicht. Der Grund ist wahrscheinlich darin zu suchen, daß das Land zu schmal und die Gebirgsformen zu hoch und wild sind, als daß eine solche, alles ausgleichende Eisdecke sich ansammeln könnte.

Die Temperaturmessungen in dem Kuppeleis der Snow Hill-Insel ergaben als Resultat, daß die Temperatur des Eises im Winter in 50 bis 100 cm Tiefe durchschnittlich 1,3° wärmer, im Sommer dagegen in 100 cm Tiefe mehr als 3° kälter ist wie eine Erdschicht in gleicher Tiefe. Messungen der Akkumulation und Ablation zeigten, daß im Durchschnitt von 19 Monaten eine Akkumulation von 25 cm Firnschnee, dessen spezifisches Gewicht zu etwa ½ angesetzt ist, stattgefunden hat. Als wirksamste Kraft, die der Akkumulation entgegenwirkt, ist der Wind zu betrachten, eine Tatsache, die auch durch die Beobachtungen Shackletons bestätigt worden ist. Die Größe des Schneefalls läßt sich infolge der bekannten Schwierigkeiten, die der Schneemessung in polaren Gebieten entgegenstehen, nicht einmal schätzungsweise angeben. Als wahrscheinlich nimmt Nordenskjöld an, daß im Winterhalbjahr die Verdunstung den Reifansatz überwiegt, so daß eine Ablation von 20 mm erfolgt, während im Sommerhalbjahr die Niederschläge einschließlich des Reifs die Ablation durch den Wind und die Verdunstung um etwa 20 mm übertreffen.

Das Meereis, welches die mehr als 100 km breite, südlich der James Roß-Insel gelegene Larsen-Bucht bedeckt, zeichnet sich durch seine ungewöhnlich große Einförmigkeit aus. Es ist eben wie ein Fußboden, so daß man glauben könnte, sich auf Landeis im Innern eines Kontinents zu befinden. Die Entstehung einer so störungsfreien Eisdecke in einer breiten, völlig ungeschützten Bucht des antarktischen Meeres war nicht

Digitized by Google

aufzuklären. Die Hauptmasse muß ziemlich alt sein, denn der harte firnartige Schnee, der das Meereis überall bedeckt, kann nicht nur ein oder ein paar Jahre alt sein. Er verhüllt das darunter liegende Meereis, dessen Mächtigkeit sich leider nicht feststellen ließ, ganz und gar.

Südlich der Larsen-Bucht fand sich zwischen 65° und 66° Süd eine niedrige Eisterrasse, die an ihrem nördlichen Ende, in der Nähe der Robben-Nunataks, etwa 15, im innersten, südwestlichen Teile in der Nähe des Landes 40 bis 45 m über dem Meeresspiegel liegt. Nordenskjöld bezeichnet sie als die auffallendste Eisform des Gebietes, die ihrem ganzen Typus nach die meiste Ähnlichkeit mit dem Roß-Barriere-Eis zu haben scheint. Auf eine Strecke von 130 km Länge ist die Oberfläche dieses seltsamen Gebildes nahezu eben; keine einzige Spalte durchsetzt das Eis und fast keine wellenförmigen Erhebungen wurden wahrgenommen. Doch ist nirgends klares, festes Eis, sondern nur eine firnartige körnige Masse sichtbar. Erst als man auf dem Rückmarsch in der Nähe des Landes Spalten traf, ließ sich feststellen, daß das Eis aus dünnen Lagen von abwechselnd braunem und weißem Eis in sehr regelmäßiger Schichtung besteht. Die auffällige Tatsache, daß diese Eisform, für die er die Bezeichnung „Schelfeis" vorschlägt, sich ohne wesentlichen Zufluß vom Land her erhält, schreibt Nordenskjöld der Schneeakkumulation im Meeresniveau zu.

Die Schneegrenze verläuft sehr unregelmäßig. Die Beschaffenheit des Gebirgsuntergrundes scheint auf die Eisbedeckung insofern Einfluß zu haben, als Gebiete mit sedimentären Gesteinen leichter vereisen, wie ein aus kristallinen Gesteinen bestehender Untergrund. Die wirkliche Schneelinie liegt daher teils im Meeresniveau, teils in einigen hundert Metern Höhe.

Der Verfasser beschließt diesen Abschnitt mit einer allgemeinen Übersicht über die Eisformen, für die er folgende Einteilung aufstellt:

I. Gletscher der Küstenzone und des Schelfs.
   a) Eisfußgletscher,
   b) Schelfeis.
II. Kontinentale Gletscher.
   c) Inlandeis.
III. Übergangsformen zwischen II und IV.
   d) Hochlandeis (Plateaugletscher von norwegischem Typus),
   e) Echte Piedmont-Gletscher,
   f) Fast ganz vereiste Gebirgsgebiete (Spitzbergen-Typus).
IV. Gebirgsgletscher.

Der wichtigste Charakterzug der antarktischen Vergletscherung ist das Herabsinken des Akkumulationsgebietes bis in das Meeresniveau, wodurch neue Gletscherformen geschaffen werden, die den Nord-Polar-

Digitized by Google

ländern fehlen. Der Grund für diesen Charakterzug ist im Klima, vor allem in der niedrigen Sommertemperatur zu suchen, die wiederum eine Folge der gewaltigen Ausdehnung des eisbedeckten Areals ist.

Des weiteren werden die Detailzüge der Terrainformen geschildert und die Kräfte untersucht, die an ihrer Modellierung tätig sind. Daß im Zusammenhang mit der gewaltigen vulkanischen Tätigkeit auch bedeutende Dislokationen stattgefunden haben, darauf deuten die Längskanäle der Küste sowie die negative Strandverschiebung hin, die J. G. Andersson festgestellt hat.

Das Klima wird nur kurz behandelt. Die beigegebene Temperaturtabelle ist mit Vorsicht zu benutzen, da die Minuszeichen vor den negativen Temperaturen nur am Kopf der Kolummen stehen und dann nicht mehr wiederholt werden, auch nicht am Kopf der Fortsetzung, die sich auf der folgenden Seite befindet. Bei den exogenen Kräften spielt der Bodenfluß, der in dieser Zeitschrift[1]) erst vor kurzem von verschiedenen Seiten ausführlich behandelt worden ist, eine Hauptrolle. Aber auch die Erosion schafft auffallende Züge im Landschaftsbilde der antarktischen Länder, von denen charakteristische Typen in vorzüglichen Bildern wiedergegeben sind. Die Wirkung des strömenden Eises dagegen macht sich nicht so stark geltend wie man erwarten sollte. Gerade in der Umgebung der Station hat vielmehr Spaltenfrost, fließendes Wasser und Meeresabrasion fast jede Spur glazialer Einwirkung vernichtet.

Nach seiner Form wie in seinem geologischen Bau besitzt Nordwest-Antarktika eine sehr große Ähnlichkeit mit dem Spiegelbild des südlichsten Teiles von Amerika. Die vorhandenen Abweichungen betreffen hauptsächlich die äußerste antarktische Inselkette, das Zurücktreten der gefalteten Schiefergesteine im Süden und die jungvulkanischen Gesteine, die hier meist aus Tuff bestehen. Auch die Übereinstimmung in der Entwickelungsgeschichte beider Gebiete ist zu allen geologischen Perioden, vor allem in der mittleren Kreideformation sehr auffallend. Das Gebiet bildet also, wenigstens seit dem Beginn der Kreideperiode, in Bau und Entwicklung eine Homologie zum südlichsten Amerika, während Süd-Viktorialand dem australischen Kontinent nahe verwandt erscheint. Nordenskjöld hält es daher für wahrscheinlich, daß der Südpolar-Kontinent aus zwei heterogenen Teilen besteht, von denen der eine dem indo-afrikanischen, der andere dem amerikanischen Typus angehört.

Klima und Eisbedeckung geben den antarktischen Gegenden die Hauptcharakterzüge. Das Klima ist das strengste, das wir auf der Erde kennen, denn kein anderes übt einen so stark abkühlenden Einfluß auf

[1]) Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1912, Seite 241—270.

Digitized by Google

alle Organismen aus. Hier scheint deshalb auch die einzige Gegend der Erde zu sein, wo sich Gletscher aus Schneeansammlungen im Meeresniveau und zum Teil auf dem seichten Meere selbst in größerer Ausdehnung bilden können. Ob die Vergletscherung in dem untersuchten Gebiet zur Zeit vorschreitet oder zurückgeht läßt der Verfasser unentschieden.

Zum Schluß wendet er sich der viel erörterten Frage zu, wo man die Grenze der antarktischen Region anzusetzen habe. Supans Vorschlag, die 10° Isotherme des wärmsten Monats als Grenze zu definieren, läßt er für das Nordpolar-Gebiet gelten, während er für die Südpolar-Region außerdem noch ein Jahresmittel der Lufttemperatur von weniger als 0° C. für wünschenswert hält. Nur diejenigen Gebiete, die sowohl von der 10° Isotherme des wärmsten Monats als auch von der 0° Isotherme des Jahres umschlossen werden, sollen danach zur Antarktis gerechnet werden. Nach dieser Definition würden von den Landgebieten nur der Kontinent selbst mit den umliegenden Inseln, von isolierter liegenden Inseln dagegen wahrscheinlich nur die Bouvet-Insel und die Süd-Sandwichgruppe zur Antarktis gehören.

Den Naturtypus des ganzen antarktischen Erdteils aber charakterisiert Nordenskjöld folgendermaßen: „Antarktika ist ein Erdteil, der in seinem geologischen Bau und seiner Entwickelungsgeschichte in den verschiedenen Gebieten bedeutende Gegensätze aufweist, während diese in der Regel mit den angrenzenden Teilen der übrigen Südkontinente ziemlich nahe übereinstimmen. Diese verschiedenen Teile sind jedoch zu einem einzigen, einheitlichen Erdteil vereinigt, der sich von den übrigen unter anderem durch seine isolierte Lage, sein sonderbares, in mehrfacher Hinsicht einzig dastehendes Klima sowie durch die gewaltige Ausdehnung des Landeises und die eigentümlichen Formen unterscheidet, die dieses in den Randgebieten des Kontinents wie auch an der Grenze zwischen Land und Meer annimmt. Seine Tier- und Pflanzenwelt ist äußerst artenarm und schließt sich der der subantarktischen Gebiete nahe an. Wahrscheinlich hat dieser Erdteil nicht immer dieselbe isolierte Lage gehabt wie in der Jetztzeit; alles spricht dafür, daß er einmal mit den anderen Kontinenten in Verbindung stand und dabei auf ihre Pflanzen- und Tierwelt einen großen Einfluß ausübte."

VORGÄNGE AUF GEOGRAPHISCHEM GEBIET.

Europa.

Eine vergleichende Übersicht über die klimatischen Verhältnisse der deutschen Nordsee- und Ostseeküsten auf Grund fünfundzwanzigjähriger Beobachtung von

Digitized by Google

1886 bis 1910 bringt G. Hellmann mit Tabellen im 3. Heft der Veröffentlichungen der Zentralstelle für Balneologie.

Die mittlere Jahrestemperatur nimmt an den deutschen Küsten von Westen nach Osten allmählich ab, von 8,6° in Borkum bis zu 6,8° in Memel. Diese Abnahme wird hauptsächlich durch die Wintertemperatur bewirkt. Im einzelnen kann man über die Lufttemperatur an der Nordseeküste sagen: Der Winter ist mild, das Frühjahr kalt, der Sommer kühl und der Herbst warm. An der Ostseeküste ist der Juli und August um durchschnittlich ½ bis 2° wärmer als an der offenen Nordsee, aber schon im September kehrt sich das Verhältnis um: Die Ostseeküste ist um ½ bis 1½° kälter als ihr westlicher Nachbar. Die Luftfeuchtigkeit ist an beiden Küsten natürlich größer als im anstoßenden Festland. Fast überall, am aus gesprochensten aber an der Ostsee, hat der Mai oder Juni die kleinste relative Feuchtigkeit, die durch die alsdann häufig wehenden tockenen östlichen Winde bedingt wird; das Maximum dagegen gehört dem Januar und Dezember an. Die Schwankung im Laufe des Tages ist gleichfalls gering. Die Bewölkung ist ungewöhnlich gleichmäßig, nach der zehnteiligen Skala im Jahresdurchschnitt 6,5; nur Helgoland geht mit 7,2 merklich über diese Zahl hinaus. An der ganzen Küste ist der bewölkteste Monat der Dezember, während das Minimum in der Ostsee auf den Juni, an der nördlichen deutschen Nordseeküste auf den Mai und auf den ostfriesischen Stationen auf den September fällt. Die mittlere Jahresmenge des Niederschlags schwankt zwischen 50 und 80 cm Sie nimmt von Westen nach Osten an der Küste ab, an der Nordseeküste schwankt sie zwischen 61 und 75 cm, an der Ostküste Schleswig-Holsteins zwischen 62 und 80 cm, die mecklenburgische Küste erhält nur 50 bis 55 cm Niederschlag im Jahre, die pommersche zwischen 54 und 62 cm, an der westpreußischen geht er auf 50 bis 53 cm herab, um sich an der ostpreußischen Küste infolge der Richtungsänderung auf 64 bis 72 cm zu heben.

Die ganze Küste hat ein trockenes Frühjahr mit einem Minimum im April. Wechselvoller dagegen gestaltet sich der Eintritt des Maximums: auf den nordfriesischen Inseln und auf Helgoland kommt es dem Oktober zu, auf den ostfriesischen Inseln dem August, doch steht auch hier der Oktober dem August nur wenig nach. An den Ostküsten Schleswig-Holsteins erhalten August und Oktober gleich viel Regen. Ein entschiedenes Julimaximum wie im anstoßenden Binnenland hat die Ostseeküste bis gegen Rixhöft, weiter östlich geht das Maximum auf den August über, bis endlich an der äußersten preußischen Küste, etwa von Kranz bis Nimmersatt, August und Oktober gleich große Maximalmengen aufweisen.

Von Interesse für Kurzwecke ist eine neuerdings von Hellmann gemachte Feststellung bezüglich der täglichen Periode der Niederschläge, die durch selbstregistrierende Regenmesser während der Monate Mai bis September in Westerland auf Sylt, Putbus und Memel seit zehn Jahren aufgezeichnet worden sind. Es hat sich überall eine Neigung zu nächtlichen Regen herausgestellt, die in Westerland so ausgesprochen ist, daß das Maximum entschieden in die Nacht- und das Minimum in die Tagesstunden fällt. Dies gilt sowohl für die Menge als für die Häufigkeit der Niederschläge. Bei den Ostseestationen ist das nachmittägliche Maximum, wie im Binnenland, noch das Hauptmaximum, aber auch hier hat die Nacht ein deutliches sekundäres Maximum.

Digitized by Google

Die Windverhältnisse an den deutschen Küsten bleiben in ihren Hauptzügen auf große Erstreckungen hin die gleichen. Betrachten wir die Winde im Sommer, so finden wir an den Nordseeküsten überall ein Überwiegen der NW-, W- und SW-Winde. Auf diese drei Richtungen entfallen 53—60% aller Winde. Ihrer Herkunft nach bringen sie frische, feuchte Seeluft herbei, und da sie zugleich die stärksten Winde sind, bewirken sie an den Küsten und Inseln guten Wellenschlag. In Borkum und Norderney treten im Sommer auch relativ oft kühle Nordwinde auf. Die seltensten Winde in der Nordsee sind die aus S, SO und O; es sind die von den Badegästen gefürchteten Landwinde, die gelegentlich mehrere Tage hindurch wehen können, Wärme und Insekten vom Festlande herüberführen, und während deren Dauer die eigentliche Nordsee spiegelglatt daliegt. Nur das Wattenmeer hat dann kleine kurze Wellen.

An den Ostseeküsten fällt im Sommer das starke Überwiegen der reinen Westwinde über alle anderen Richtungen auf; ihnen allein kommen ungefähr 25% zu. Demnächst sind auch hier NW- und SW-Winde häufig, ferner im östlichen Teil von Rixhöft bis Memel die Nordwinde. *Sp.*

Amerika.

Unter den mittelamerikanischen Vulkanen nimmt der Izalco in Salvador insofern eine besondere Stellung ein, als er erst in historischer Zeit (Ende des 18. Jahrhunderts) entstanden ist und seitdem eine ungemein ausdauernde Tätigkeit entwickelt hat. Wahrscheinlich war er von seiner Entstehung (1773) an ununterbrochen tätig bis zum Jahre 1865, dann von 1866 wieder bis 1900; im Mai 1902 erwachte er aufs Neue (s. diese Ztschr. Jahrgang 1903) und blieb bis 1909 tätig. Nach einigen stärkeren Beben (12. Januar 6 U 25 a. m., 13. 6 U 17. a. m. u. 14. 4 U 42 p. m.), begann am 16. Januar 1912 der Izalco wieder zu rauchen, und zwar kamen in längeren Zwischenräumen schwarze Rauchwolken aus einem neuen Krater im Nordosten. Näheres ist noch nicht bekannt.

Die neuen Ausbrüche des Izalco scheinen hauptsächlich aus peripherisch sich bildenden Öffnungen zu erfolgen; die Gipfelkrater waren aber früher auch meistens tätig.

Über den Zustand der Gipfekrater um 1865 u. 66 sind wir durch die Untersuchungen der während dieser Ruheperiode zufällig anwesenden Geologen K. von Seebach, sowie A. Dollfuss u. E. de Montserrat gut unterrichtet. Die zweite Ruhepause 1900—1902 ist leider nicht zu einer Besteigung des Berges benutzt worden, wohl aber die dritte 1909—1012, indem zunächst ein Soldat aus S. Ana, dann aber (nach dem Diario del Salvador vom 1. Dezember 1910) Ende November 1910 der Oberst José Domingo Meléndez aus Izalco mit einigern Begleitern den Vulkan trotz mancherlei Schwierigkeiten erstiegen hat. Aus Meléndez' Beschreibung geht hervor, daß von den drei Gipfelkratern seit 1866, die nur mäßige Exhalationen von Schwefelwasserstoff von sich gaben, nur der Mittelkrater eine wesentliche Änderung erfahren hatten; der 1865 und 1866 in die Tiefe gähnende Schlund hatte sich inzwischen geschlossen. Unterhalb des Südrandes des südlichen Gipfelkraters entdeckte Melendez 2 vorher unbekannte Nebenkrater an der Außenabdachung des Berges; der linke besaß die Form eines Hufeisens und zeigte noch leichte Tätlgkeit, der rechte zeigte einen felsigen Rand und etwa 100 Fumarolen. Jenseits dieser Krater erhebt sich eine große isolierte Felsmasse, die von unten sichtbar ist und den Namen El Centinela (die Schildwache) führt. *Sapper.*

Digitized by Google

Polargebiete.

Über die Arbeiten der Westgruppe der Quervainschen Grönlandexpedition können wir zu unserm Bericht auf S. 536 noch folgende ergänzende Mitteilungen bringen. Die Gruppe hat sich in der Nähe vom Quervain-Hafen bei der Disco-Insel vom 22. Juni bis 31. Juli am Inlandeisrande in einer Höhe von 540 m, vom 31. Juli bis 19. August ebenda in unmittelbarer Nähe des Meeresspiegels aufgehalten. Während der ganzen Zeit hatte sie unter der Heftigkeit des Föhn zu leiden, der bei Windstößen von 10 bis 20 Sekundenmeter Geschwindigkeit die Aufstellung der Instrumente im Freien sehr erschwerte, vielfach sogar gänzlich vereitelte; außerdem beeinträchtigten heftige Regengüsse die Observationen. Nichtsdestoweniger konnte eine Triangulation, die zur Messung des Gletscherabflusses dienen sollte, zwei Kilometer weit geführt werden. Ferner wurden viermal am Tage meteorologische Beobachtungen parallel zu denen der Ostgruppe ausgeführt.

Leider scheiterte der Plan, einen etwa 250 km im Nordosten der Station gelegenen Nunatak genauer zu studieren, beinahe gänzlich. Eine Vorexpedition ergab, daß er inmitten eines so arg zerklüfteten Inlandeisgebietes gelegen war, daß lediglich eine kurze Rekognoscierung zu ihm unternommen werden konnte. Es gelang, ihn nach großen Schwierigkeiten zu erreichen, doch mußte sofort wieder umgekehrt werden, da die mitgenommenen Lebensmittel durch unglückliche Umstände verloren gingen. Während dieser Untersuchungen auf dem Lande strandete im Agto-Archipel der kleine Dampfer „Fox", der die Quervainsche Expedition ebenso wie einst die Suchexpedition der Lady Franklin in diese Breiten gebracht hatte. Die Havarie war so schwer, daß das Fahrzeug aufgegeben werden mußte. *Sp.*

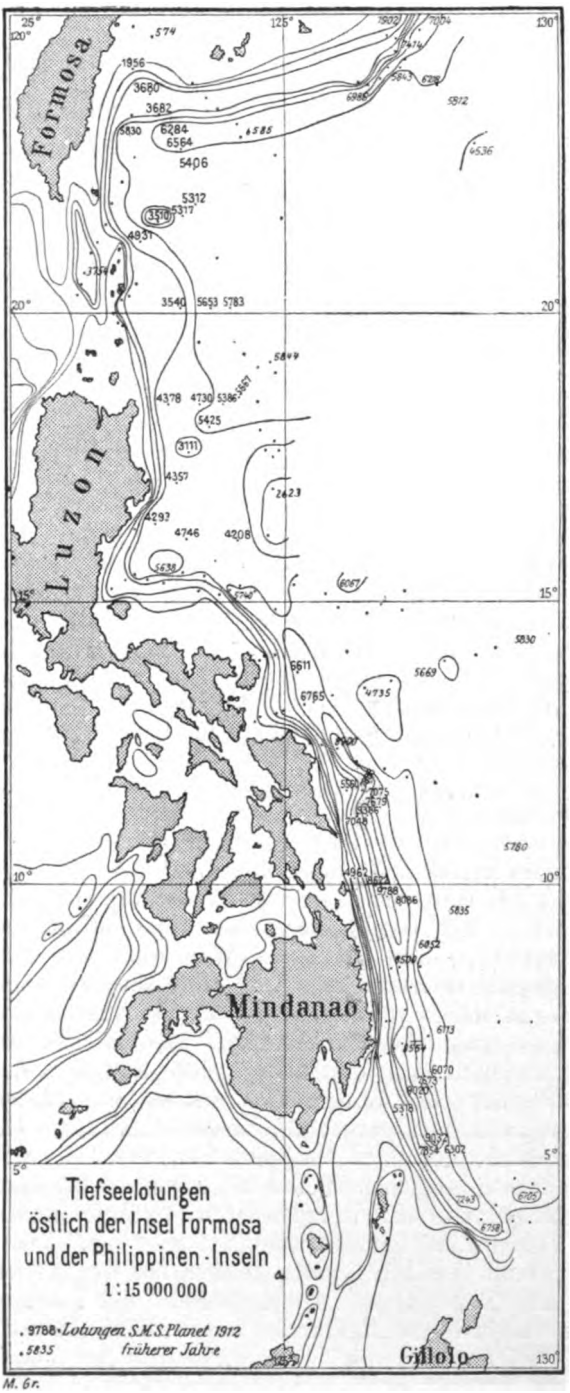
Meere.

Die neuen Tiefenlotungen des „Planet" im Stillen Ozean.

Heft 6 dieser Zeitschrift brachte auf Seite 471 die Nachricht über die Entdeckung einer Meerestiefe von 9788 m nordwestlich von Mindanao (Philippinen), also eine um 153 m größere als die bisher bekannte größte Tiefe des Weltmeers, die sich bei der Insel Guam an der Marianen-Gruppe befindet. Mit Hilfe einer vom Nachrichtenbureau des Reichs-Marine-Amtes gütigst zur Verfügung gestellten Skizze konnte beistehendes Kärtchen entworfen werden, das Genaueres sowohl über diese als auch über zahlreiche andere Lotungen des Deutschen Vermessungsschiffes „Planet" bringt. Der „Planet" hat danach in demselben Gebiete gearbeitet, in dem schon 1907 von ihm unter Kapitänleutnant Kurtz viele aufklärende Lotungen vorgenommen wurden. Wie die Anordnung derselben beweist, ging man ebenso wie schon bei früheren Lotungsserien von der Hypothese aus, daß den Außenseiten der ostasiatischen Inselkränze jeweilig große Tiefenrinnen konzentrisch angelagert sind. Diese Annahme hat sich hier glänzend bewährt. Schon gelegentlich der Kabellegungen von Shanghai nach Yap war auf der Außenseite des Liu-kiu-Inselbogens eine große Tiefe von fast 7500 m gefunden worden. Der „Planet" erlotete deren Fortsetzung bei Formosa mit 6564 m, nachdem der amerikanische Fischereikreuzer „Albatroß" noch dichter an diese Insel heran ebenfalls schon Tiefen von etwa 5500 m gefunden hatte. Südlich davon

Digitized by Google

Abbild. 31.



Die neuen Tiefenlotungen des „Planet" im Stillen Ozean.

bis an Süd-Luzon heran, hat der „Planet" jetzt Tiefen von 3500—5700, früher etwas östlich bis 6000 m gelotet. Das heißt, es sind das die großen mittleren Tiefen Ost-Asiens, jedoch keine Tiefenrinnen, wie der Liu-kiu-Graben. Dieses relativ ebene Tiefengebiet wird im Süden abgeschlossen durch die mit Lotungspunkten markierte ost-westlich verlaufende Kabellinie Luzon—Guam. Hier zeigte sich schon seiner Zeit die Andeutung des Ausläufers einer Tiefenrinne, die von Gillolo ausgehend nordnordwestlich streichend sich längs Mindanao bis Luzon dahinzieht. Dieser sogenannte Philippinen-Graben war zwar schon an verschiedenen Stellen durch Lotungen — darunter viele des „Planet" — aufgefunden worden. Durch die neuen Tiefenlotungen wird aber erst seine ununterbrochene Erstreckung einwandfrei festgestellt. Danach weist er außer der eingangs bereits erwähnten größten Meerestiefe von 9788 m noch mehrere Stellen von mehr als 9000 m auf. Die früher in dieser Rinne gefundenen größten Tiefen bewegen sich zwischen 7900 und 8900 m. Da diese zum Teil ziemlich

Digitized by Google

nahe bei den jetzt erlangten 9000 m-Angaben liegen, so darf man vermuten, daß eine tiefe Rinne mit mehr als 9000 m sich in dem Hauptanteil des etwa 1400 km langen Grabens angeordnet befindet, die bisher ihrer geringen Breite wegen mit den zu weit gestellten Lotungen nicht gefunden werden konnte.

In Heft 8 der „Annalen der Hydrographie" findet sich ferner der Bericht von Korvettenkapitän Habenicht über umfassende ozeanographische Untersuchungen aus dem eigentlichen Vermessungsgebiet des „Planet", nämlich aus der deutschen Südsee während des Jahres 1911.

Hier wurde am Sockel der Insel Ponape (in den Ost-Karolinen) fester Korallenfels bis herab zu 2088 m Tiefe gefunden. Auf der Position (der Seekarten) der Matador-Insel 1° 28,2' N. Br. und 156° 57,9' E. L. wurden 2310 m Tiefe gelotet. Es ist das ein indirekter Beweis für die Richtigkeit der Beobachtung des Deutschen Dampfers „Germania", der diese Insel am 27. XII. 1910 rund 50 Seemeilen weiter westlich sichtete. Eine große Überraschung bietet die leider vereinzelte Lotung mit 2132 m auf 1° 8,2' S. Br. und 155° 44,5' E. L. Ist sie doch in einem weiten Meeresgebiete angeordnet, von dessen Tiefen sonst absolut nichts bekannt ist, wo man aber auf Grund von Analogieschlüssen bisher Tiefen von mindestens 5000 m annahm. Rund 40 Lotungen sind wiederum dem alten Arbeitsgebiete des „Planet" südlich Neu-Pommern und der Bougainville-Insel gewidmet, wo schon früher ganz überraschenderweise die Feststellung von 9140 m Tiefe geglückt war. Sie bestätigen den früheren Befund.

Die übrigen zahlreichen Lotungen sind in der Hauptsache der Suche nach Riffen in einem bisher gar nicht bearbeiteten Gebiete des Bismarck-Archipels südlich und westlich der Admiralitäts-Inseln gewidmet. Dabei wurde festgestellt, daß — im allgemeinen — Neu-Pommern und Neu-Mecklenburg sich auf einem schmalen halbkreisförmigen Sockel von rund 1000 m Tiefe erheben. Zwischen das Südwestende der Admiralitäts-Inseln, den Südrand Neu-Mecklenburgs und den östlichen Teil der Nordküste Neu-Pommerns schiebt sich eine Mulde von über 2000 m Tiefe. Aber auch von Westen her dringt eine am Ende etwas verbreiterte 2000 m-Bucht oder Mulde in den Bismarck-Archipel bis etwa 147° E. L. ein. In dem mittleren Teil endlich, der von den Admiralitäts-Inseln nach Süden zum westlichen Neu-Pommern reicht, bewegen sich die Tiefen zwischen 1000 und 2000 m. Aus ihnen erheben sich kleinere Plateaus, die zum Teil, wie die Witu-Inseln, über die Oberfläche des Meeres ragen, oder wie einige Riffe sich nur bis zu ihr erheben, oder selbst einige Hundert Meter unter ihr bleiben. Eine Anzahl auf den bisherigen Seekarten eingetragener Riffe muß als an den betreffenden Positionen nicht vorhanden bezeichnet werden, da dort Tiefen von über 1000 m festgestellt wurden. *Groll.*

Roald Amundsen wird im Juni 1914 zu einer Polarfahrt durch das arktische Meer aufbrechen. Ursprünglich war der Beginn der Expedition schon auf den Juni 1913 festgesetzt, aber die Absage eines der in Aussicht genommenen Teilnehmer, dem die wichtigen ozeanographischen Untersuchungen zugeteilt waren, machte, da sich kein Ersatz finden ließ, die Verschiebung notwendig. Jetzt hat Amundsen beschlossen, selbst diese Arbeiten zu übernehmen und sich vor Antritt der Fahrt während mehrerer Monate von neuem ozeanographischen Studien zu widmen.

Digitized by Google

Die Fahrt ins nördliche Polarmeer ist von der Beringstraße aus geplant. Auf Grund der Ergebnisse der Jeannette- und der Nansenschen Nordpolarexpedition will Amundsen zunächst möglichst weit nach Norden vorzudringen versuchen, um sich dann im Eise einfrieren zu lassen und mit ihm über die Gegend des Poles zu driften. Diesen selbst zu erreichen, ist Nebensache für die Expedition. Ihre Hauptaufgabe ist, bei der Treibfahrt möglichst viele fortlaufende Beobachtungen zu sammeln über Tiefe, Temperatur, Salzgehalt und Strömungen des Polarmeeres wie über Konfiguration und Sedimentation an seinem Boden. Ferner werden die meteorologischen Elemente dieses Gebietes dauernd beobachtet werden. Es wird also auf Grund der Ergebnisse von Nansens Fahrt nach ähnlichem Plane, aber mit all den verfeinerten Methoden, welche das letzte Dezennium der Ozeanographie gebracht hat, abermals das Eismeer auf der Fram durchtriftet werden. Bei der außerordentlichen Erfahrung und Energie des Führers wie der vorzüglichen technischen und wissenschaftlichen Vorbereitung müssen die wertvollsten Ergebnisse erwartet werden. *Sp.*

LITERARISCHE BESPRECHUNGEN.

Hamberg, H. E. Nederbörden i Sverige 1860—1910 (les pluies en Suède 1860—1910). Bihang till Meteorologiska Jakttagelser i Sverige. 52. Bd., 2 Serie, Bd. 38, 1910). Uppsala und Stockholm 1911, 215 S., 16 Tafeln.

Die doppelsprachige Publikation stellt eine abschließende Bearbeitung der bisherigen Niederschlagsbeobachtungen in Schweden dar, die Hamberg 33 Jahre lang geleitet und bearbeitet hat und denen er schon 1896 in seinem Werk „Om skogarnas inflytande på Sveriges klimat" eine eingehende Erörterung gewidmet hatte. Die einleitende Übersicht über die Beobachtungen, sowie das Kapitel über die Niederschlagsmesser und die Genauigkeit der Messungen rechtfertigt die Auswahl des Zeitraums und der 45 „ausgewählten Stationen", denen der tabellarische Teil (S. 75 ff.) wesentlich gewidmet ist. Aber alle Stationen und ihre Beobachtungsdauer werden angegeben, erstere auch auf einer Karte vorgeführt. Für die 45 Stationen (einige nur kurzjährig) werden die Monats-, Jahres- und Jahreszeiten summen des ganzen Zeitraumes (auch ihr Gesamt- und Lustrenmittel), ebenso die größten täglichen Niederschlagsmengen jedes einzelnen Monats, die größten Tages-, Monats-, Jahressummen (auch Folgen 2—3 regenreicher Monate), die Anzahl der Tage mit 0,1 mm Niederschlag und mehr, mit Schnee und gemischtem Niederschlag und mit 1 mm Niederschlag und darüber, auch diese für jeden einzelnen Monat, mitgeteilt. Andere Stationen sind nur im vorangehenden, zusammenfassenden Teile, hier aber ausführlich berücksichtigt. Dieser Text, der an Übersichtstabellen reich ist, behandelt, abgesehen von der Stationsliste, die Niederschlagsmenge, Niederschlagshäufigkeit und Schneedecke nach den verschiedensten Seiten und stellt wichtige Charakterzüge des schwedischen Klimas klar. Durch die neue Station Riksgränsen an der Ofotenbahn ist auch ein Einblick in das Klima der westlichen offenen Fjäll-Gebiete erlangt, das dem des atlantischen Norwegens gleicht.

Digitized by Google

So nahe es gerade in einer geographischen Zeitschrift läge, aus diesen ausgezeichneten Erörterungen eine klimatische Charakteristik der einzelnen Landesteile abzuleiten und den Ursachen der Niederschlagsverteilung nachzugehen, gestattet dies doch der verfügbare Raum nicht. Es sollen daher nur einige methodisch wichtige Punkte hervorgehoben werden. Zunächst die Erörterung der Frage nach mehrjährigen Perioden der Niederschlagsmengen. Hamberg hatte bereits 1896 für alle drei Landesteile, Göta-, Sven- und Norrland eine Periode nachzuweisen versucht, die der halben Sonnenfleckenperiode entsprach (Abstand der Maxima 5.6, der Minima 5.75 Jahre). Da sie indes nur auf den ausgeglichenen Werten für 35 Jahre beruhte, untersuchte er nunmehr das Verhalten für den längeren 50jährigen Zeitraum, aber nur für Götaland (u. zw. an 14 Stationen). Die nach der Formel $^1/_3$ (a + b + c) ausgeglichene Mittelkurve für dieses Gebiet läßt nun von 1890 an eine solche Periode nicht erkennen; sie liegt in den neunziger Jahren im allgemeinen über, im folgenden Dezennium meist unter dem Gesamtmittel. Es fallen mir in diesen Kurven und Tabellen kürzere, der normalen Jahresperiode manchmal nicht entsprechende, heftige Schwankungen auf, wie sie am Wäner-See als 3-, 6-, 7-jährige seit Jahrhunderten bekannt sind. Wallén hat bekanntlich für diesen See eine „kurzjährige" (etwa 3jährige) und eine weit ausgesprochenere 11jährige Periode berechnet und auch in den Niederschlagsmengen des Seegebiets ihren Spuren nachgeforscht. Hamberg geht auf eine kürzere Periode nicht weiter ein, gleicht aber die Jahresmittel nach der Formel $^1/_{11}$ (a + b + . . . + k + l) aus und bekommt so durch Ausschaltung aller Perioden bis zu 11 Jahren Dauer eine sehr einfache Kurve, aus der „man schwerlich eine längere Periode, etwa die 35jährige, ableiten wird". Immerhin liegen sie 1885—1902 ausgesprochen über dem Mittel, 1865—1877 unter dem Mittel. Eine Andeutung längerdauernder Schwankungen ist also zweifellos vorhanden. Da die Jahressummen von den niederschlagsreichsten Monaten am meisten beeinflußt werden, will Hamberg auch die Jahresperiode ausschließen. Er gibt also in einer Tabelle die einzelnen Monatssummen in Prozenten des 50jährigen Mittels des betr. Monats an und gleicht dann diese Werte überdies zur graphischen Darstellung nach der Formel $^1/_{25}$ (a + 2b + 3c + 4d + 5e + 4f + 3g + 2h + i) aus (a, b, c . . . Werte der aufeinanderfolgenden Monate). Die graphische Darstellung erfolgt hier aber nicht durch Kurven, sondern ähnlich den Isoplethen: die ausgeglichenen Werte der einzelnen Monate werden für jedes Jahr in einer Zeile angeschrieben und es werden dann Linien durchgezogen, welche die um je 10% verschiedenen Werte abgrenzen. Eine einfache Periodizität müßte sich durch Bänder hoher und niederer Werte zu erkennen geben; solche treten nun allerdings streckenweise auf, im ganzen aber ergibt sich das Bild höchster Kompliziertheit. Um weiteren Perioden nachzugehen, werden dann noch diese Werte derart ausgeglichen, daß neue Monatsmittel sukzessive für 11jährige Perioden gebildet werden. Die letzte Kolumne dieser Tabelle (die Jahresmittel) erinnert durch das Hervortreten eines Maximums (durchaus über 100%) 1890—1900 an die vorhin erwähnte ausgeglichene Kurve der Jahresmittel. Sichere Anzeichen längerer Perioden fehlen also. Sind aber derartig komplizierte und gehäufte Ausgleichungen überhaupt noch ein Bild der in der Natur gegebenen Tatsachen?

Digitized by Google

Sehr eigenartig ist die Grundlage der Niederschlagskarten, die Art und Weise, die geographische Verteilung der Niederschlagsmittel zu bestimmen. Die Stationen sind zu ungleich verteilt und ihre Reihen zu ungleich lang, als daß eine Interpolation und Reduktion von einzelnen langjährigen Stationen aus anwendbar wäre. Es wurden also für die Jahre 1880—1909 die 360 Monatskarten aus allen Stationen entworfen. Dann wurde ein Kartenblatt in gleich große Quadrate geteilt, für deren jedes wurde aus den Monatskarten der Niederschlag geschätzt und aus diesen Schätzungswerten das 30jährige Mittel berechnet. So entstanden die Jahres-, Monats- und (2) Jahreszeitenkarten, die dem Buche beigegeben sind. Bei der Sorgfalt und der entsprechenden Rücksicht auf die Topographie, die von Hamberg zu erwarten ist, dürften sie zuverlässiger sein, als Konstruktionen nach wenigen langjährigen Stationen. Die unsichersten Isolinien sind nur punktiert oder (auf den Jahres- und Halbjahreskarten) mit „i" bezeichnet.

Für Beginn, Ende und Dauer der Schneedecke sind Kärtchen und Linien gleichen Datums bezw. gleicher Tageszahl für 1880—94 gegeben, wie ähnliche für die Eisdecke der Seen vorliegen. Ein starker Parallelismus zu diesen und der Isothermenkarte liegt vor.

Die Mittelwerte der Übersichtstabellen des Niederschlags sind teils nach Distrikten gegliedert, welche ungefähr natürlichen Gebieten entsprechen: Norrlands westliches Fjäll-Gebiet, Nordnorrland Inneres, do. Küste, Süd-Norlrand Inneres, do. Küste (in andern auch: Lappland, Nord-Norrland Küste, Süd-Norrland, Inneres, do. Küste), Svenland Inneres, do. Küste, Götaland Inneres, do. Ost- und Südküste, do. Westküste, südliches Götaland (Schonen), teils auch nach den sehr ungleichgroßen Provinzen (Län), von denen Älfsborg, Kalmar, einmal auch Västernorrland in eine Nord- und Südhälfte gegliedert werden, letzteres wohl mit Rücksicht darauf, daß dies die offizielle landwirtschaftliche Gliederung des Landes (Gebiete der Landwirtschaftsgesellschaften) ist.

So gibt das klimatologisch als Quellenpublikation wichtige Werk auch manche Anregungen in methodischer Hinsicht. *Sieger.*

Krause, Fritz: In den Wildnissen Brasiliens. Mit 517 Textabb., 69 Tafeln, 2 Karten. Leipzig, Voigtländer 1911. 8°.

Fast ein Vierteljahrhundert ist verflossen, seitdem der Ref. das interessante Indianerleben am Araguaya-Strom auf eiliger Talfahrt leider nur flüchtig kennen zu lernen und die damals über vierzig Jahre zurückliegenden Beobachtungen der großen Castelnau'schen Expedition zu vervollständigen Gelegenheit hatte. Nunmehr bringt uns der Verf., der als geschätzter jüngerer Ethnologe eine ganze Saison im dortigen Indianergebiet verweilen konnte, wiederum einen ganz bedeutenden Schritt vorwärts, wenn er auch die nördliche Hauptgruppe der Karaja, die innerhalb der Stromschnellenstrecke hausenden Shambioa nicht besuchen konnte und seine Studien auf die südlichen Stämme konzentrierte. Diese werden um so eingehender behandelt und vor allem die noch fast gänzlich unbekannten Javahe (Savajē) der Insel Bananal zum erstenmale genau beschrieben. Dasselbe gilt für die der Gēs-Gruppe angehörigen Kayapo, die erst vor kurzem mit den Ansiedlern in Kontakt getreten sind. Alles

Digitized by Google

über diese Stämme beigebrachte ist absolut neu. Um auch die fast sagenhaften Tapiraɨ ẽ kennen zu lernen unternahm der Verf. einen Vorstoß von 240 km auf diesem Flusse aufwärts (vom 6. Aug. bis 27. Sept. 1909) wobei der niedere Wasserstand ungewöhnliche Schwierigkeiten bereitete. Er erreichte zwar die Dörfer der Indianer, fand sie aber verlassen, da die Bewohner offenbar nach Westen zum Xingu hinübergewechselt waren. Immerhin gelang es ihm wichtige Erkundigungen über die Tapiraɨ ẽ sowohl wie über die Chavantes am Rio das Mortes und besonders auch über die früher viel genannten, später fast zu Fabelwesen gewordenen sog. Canseiros oder Kanawaru einzuziehen. Letztere leben östlich vom Araguaya, sollen keine Boote besitzen (trotz ihres Namens!) nur Lippenpflöcke tragen, was auf eine Zugehörigkeit zur Gẽs-Gruppe hinweisen würde.

Aus dem überreichen neuen Tatsachenmaterial sei besonders hervorgehoben von den Caraja: die zeremoniellen Ringkämpfe bei Besuch Fremder die Vorbereitung auf die Häuptlingswürde, das Bogenspannen mit den Füßen, das Vorkommen des Bogens zum Baumwollezupfen, Austausch von Pfeilen als Friedenszeichen, die Notizen über Blitzableiter, Mode und Hausbau, endlich die tatsächliche Feststellung eines höheren Wesens (Kenaušiwe) bei ihnen, als dessen Stimme das Echo gilt. Von den Kayapo ist zu erwähnen: Die Schweinezucht, Pflanzenbau, Tränengruß, Männerkindbett, Dorfanlage in konzentrischen Ringen, Lehnsessel aus Astgabeln. Sehr dankenswert sind die zahlreichen technischen Einzelheiten über Flechterei, Federarbeiten, Kanubau usw.

Von den drei mitgeteilten Mythen der Karaja gibt die eine eine vollständigere Fassung der vom Referenten gesammelten Sage von den Zauberpfeilen. Neu ist ein Kultur- oder Schöpfungsmythus, in dem der Heros den Geier zwingt die Sonne zu bringen und zwar in ganz ähnlicher Weise wie in der Bakairi-Sage vom Xingu.

Abgesehen von seinem ethnologischen Inhalt bringt das Werk auch für die Kolonialpolitiker interessante Angaben über die Kolonisation und Handelsverhältnisse von Goyaz sowie praktische Winke bezüglich Reiseausrüstung und Verkehr mit den wilden und „zahmen" Eingeborenen.

P. Ehrenreich.

Stevenson, Edw. Luther; Portolan charts, their origin and characteristics with a descriptive list of those belongig to the Hispanic society of America. 8°, 76 S., Newyork, 1911.

Die „Spanische Gesellschaft von Amerika" ist im Besitz von 32 Pergamentkarten, die zur Gruppe der Kompaßkarten gehören. Vier entstammen dem 15., die übrigen dem 16. und 17. Jahrhundert. Da sie alle literarisch noch nicht bekannt sind, so ist eine nähere Prüfung der Karten dankbar zu begrüßen. Fünfzehn von ihnen sind photolithographisch umgedruckt und dem Buch beigegeben. Unter den Autoren begegnen wir Namen wie Pietro Roselli, Vesconte de Maiolo, Freducci, Agnese, Prunes, Olives u. a. Die Einleitung über die Geschichte der Kompaßkarten scheint nur für Leser, die mit dem Gegenstande nicht vertraut sind, berechnet zu sein. Zu neuen Ergebnissen kommt der Verf. nicht.

K. Kretschmer.

Digitized by Google

EINGÄNGE FÜR DIE BIBLIOTHEK UND ANZEIGEN.

(August und September 1912.)

Bücher und Sonderabzüge:

Europa.

Deecke, W.: Landeskunde von Pommern. Leipzig, G. J. Göschen, 1912. 132 S., 8 Tf., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Eine erwünschte Landeskunde, die auf kleinem Raum viel Material bietet. Das Kapitel Geologie verdient besonders hervorgehoben zu werden.

Glöckner, Friedrich: Zur Entstehung der Braunkohlenlagerstätten der südlichen Lausitz. (S.-A. aus: Braunkohle.) Halle a. S. 1912. 30 S. 8°. (Verfasser.)

Hambruch, Paul: Landeskunde von Schleswig-Holstein, Helgoland und der Freien und Hansestadt Hamburg. Leipzig, G. J. Göschen, 1912. 132 S., 8 Tf., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Eine gründliche und vielseitige landeskundliche Bearbeitung des deutschen Anteils der cimbrischen Halbinsel.

Hennig, Alfred: Boden und Siedelungen im Königreich Sachsen. (Bibl. d. Sächs. Gesch. u. Landeskunde. III. Bd., 3. H.) Leipzig, S. Hirzel, 1912. 209 S. 8°. (Verlag.)

Mordziol, C.: Die Austiefung des Rheindurchbruchtals während der Eiszeit. (Die Rheinlande. Nr. 1.) Braunschweig, George Westermann, 1912. 43 S., 1 Tf., 2 Krt. 8°. (Verlag.)

Das Heft eröffnet eine neue Serie naturwissenschaftlicher und geographischer Einzeldarstellungen über die Rheinlande und bringt in der Hauptsache eine allgemein verständliche Darstellung über die Bildung des Rheintales von Bingen bis Bonn.

Schlüter, Otto: Deutsches Siedelungswesen. (S.-A. aus: Reallexikon der Germanischen Altertumskunde.) Straßburg 1912. 38 S. 8°. (Verfasser.)

Tacke, Bruno und Bernhard **Lehmann**: Die Norddeutschen Moore. (Land und Leute. Monographien zur Erdkunde. 27.) Bielefeld und Leipzig, Velhagen u. Klasing, 1912. 147 S., 6 Tf., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Handel und Industrie des Europäischen Rußlands in den einzelnen Distrikten. 13 Bd. St. Petersburg. Herausgegeben vom Handels- und Industrie-Ministerium. (In russischer Sprache.) (Behörde.)

Statistisches Jahrbuch der ungarischen Städte. Herausgegeben vom Landeskongreß der ungarischen Städte. 1. Jahrgang. (In ungarischer Sprache.) Budapest 1912. 24, XII, 686 S. 8°. (Behörde.)

Asien.

Chau Ju-Kua: His Work on the Chinese and Arab Trade in the twelfth and thirteenth Centuries, entitled Chu-fan-chï. Translated from the Chinese and annotated by Friedrich Hirth and W. W. Rockhill. St. Petersburg 1911. X, 288 S., 1 Krt. 8°. (Acad. Imp. des Sciences de St. Péterbourg.)

Heßler, Carl: Kleine Palästinakunde. Cassel 1912. 40 S. 8°. (Verfasser.)

v. Richthofen, Ferdinand: China. Dritter Band. Das Südliche China. Herausgegeben von Ernst Tiessen. Berlin, Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), 1912. XXXI, 817 S., 5 Tf. 4°. (Verlag.)

Afrika.

Gagel, C.: Studien über den Aufbau und die Gesteine Madeiras. (S.-A. aus: Zeitschr. d. Dtsch. Geol. Ges.) 1912. 48 S., 5 Tf. 8°. (Verf.)

Digitized by Google

Stuhlmann, Franz: Ein kulturgeschichtlicher Ausflug in den Aures (Atlas von Süd-Algerien) nebst Betrachtungen über die Berber-Völker. (Abhdlg. d. Hamburgischen Kolonialinstituts. Bd. X.) Hamburg, L. Friederichsen & Co., 1912. XII, 205 S., 17 Tf. 8°. (Verlag.)

Amerika.

Hiller, Georg: Einwanderung und Einwanderungspolitik in Argentinien. Mit einer Einleitung von Dr. Julius Wolff. (Einwanderung und Kolonisation in Argentinien. Bd. I.) Berlin, D. Reimer (E. Vohsen), 1912. XI, 159 S. 8°. (Verlag.)

Nach einer ausführlichen geschichtlichen Darstellung der Einwanderung und Kolonisation seit der spanischen Kolonialherrschaft wird die Einwanderung der neuesten Zeit detailliert gewürdigt. Ein zweiter Band soll die Kolonisation der Gegenwart behandeln.

Lowery, Woodbury: A descriptive List of Maps of the Spanish Possessions within the present limits of the United States, 1502—1820. Washington 1912. X, 567 S., 1 Tf. 8°. (Library of Congress, Washington.)

Stöpel, Karl Theodor: Südamerikanische prähistorische Tempel und Gottheiten. Ergebnisse eigener Ausgrabungen in Ecuador und Süd-Kolumbien. Frankfurt a. M., Hermann Minjon, 1912. 24 S., 4 Tf. 8°. (Verlag.)

Maryland. Geological Survey. Prince George's County. Baltimore 1911. 251 S., 13 Tf. 8°. (Behörde.)

Zeitschrift für Argentinische Volkskunde. 1. Jahrgang. Berlin, Eugen Bernhard Voigt, (1912). 192 S. 8°. (Verlag.)

Australien und die Südsee.

Pittmann, Edward F.: The Coal Resources of New South Wales. Sydney 1912. 99 S., 2 Tf. 8°. (Geol. Survey of New South Wales.)

VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT.

Außerordentliche Sitzung zur Begrüßung von Herrn Roald Amundsen am 9. Oktober 1912.

Vorsitzender: Herr Penck.

Die Sitzung fand um 7 Uhr abends in der neuen Aula der Königlichen Universität statt, welche Rektor und Senat der Universität zu diesem Zwecke freundlichst zur Verfügung gestellt hatten. Die Beteiligung war auf die Mitglieder der Gesellschaft und die von ihnen eingeführten Gäste beschränkt; es waren über 1200 Einlaßkarten ausgegeben worden. Außerdem hatte der Vorstand an höchste Reichs- und Staatsbehörden, sowie sonstige Würdenträger, ferner an den Lehrkörper der Universität Einladungen ergehen lassen.

Unter denen, welche durch Annahme der Einladung die Sitzung und zum großen Teil auch das Festmahl mit ihrer Gegenwart beehrten, befanden sich: Seine Hoheit der Herzog-Regent von Braunschweig

Digitized by Google

und Ihre Hoheit die Frau Herzogin, Seine Hoheit der Herzog von Sachsen-Altenburg, Seine Exzellenz der Königlich Norwegische Gesandte Herr von Ditten mit den Herren der Gesandtschaft, S. E. der Minister der geistlichen und Unterrichts-Angelegenheiten Herr Dr. von Trott zu Solz, S. E. der Handelsminister Herr Dr. Sydow, als Vertreter des Herrn Staatssekretärs des Innern Herr Geh. Ober-Regierungsrat Frhr. von Stein, Herr Ministerial-Direktor Dr. Schmidt und Herr Prof. Dr. Krüß vom Kgl. Kultusministerium, Herr Ministerial-Direktor Lewald vom Reichsamt des Innern, Seine Magnifizenz der Rektor der Kgl. Universität Herr Dr. Lenz, die Professoren der Geographie Friederichsen-Greifswald, Hassert-Cöln, Philippson-Bonn, Schenck-Halle, Schlüter-Halle, Herm. Wagner-Göttingen, die Austausch-Professoren Minos aus Cambridge, Mass. und Sloane aus New-York, der Kgl. Norwegische Generalkonsul Herr Schuchardt.

Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung mit der folgenden Begrüßung:

„Wie in früheren Zeiten lauter Jubel den Helden empfing, welcher den Kampf mit dem Feind glücklich bestanden, so jubeln wir heute dem Sieger entgegen, welcher den Kampf mit den großen Naturgewalten erfolgreich geführt, und wie in früheren Zeiten der Forscher bewillkommnet wurde, welcher den Widerstand überwand, den der Mensch der Erforschung fremder Länder entgegensetzte, so gilt heute das Willkommen dem kühnen Recken, der die Eiswüsten Antarktikas durchmaß. Herzlich willkommen heiße ich namens der Gesellschaft für Erdkunde Roald Amundsen, den Bezwinger der nordwestlichen Durchfahrt, den Erreicher des Südpols. Eine reiche Versammlung harrt seiner Darlegungen. Seine Majestät der Kaiser und König ist allerdings verhindert, zur heutigen Festsitzung zu kommen, und ebenso hat Seine Kaiserliche und Königliche Hoheit der Kronprinz uns wissen lassen, daß er an derselben nicht teilnehmen könnte. Aber die fürstlichen Mitglieder unserer Gesellschaft, Seine Hoheit der Herzog Ernst von Sachsen-Altenburg und Seine Hoheit der Herzog Johann Albrecht von Mecklenburg, der Regent von Braunschweig, weilen in unserer Mitte. Die Minister der Königlichen Staatsregierung, Exzellenz von Trott zu Solz und Exzellenz von Sydow bekunden durch ihr Erscheinen, welch hohes Interesse von seiten des Leiters des Unterrichts in Preußen und des Handelsministeriums Amundsens neuester Fahrt entgegengebracht wird. Auswärtige Fachgenossen — ich nenne nur den jugendfrischen Nestor der Geographen Hermann Wagner aus Göttingen — nehmen teil an der Versammlung. Ich heiße sie alle herzlichst willkommen in dem Festsaale der Universität, den Rektor und Senat der Gesellschaft für Erd-

Digitized by Google

kunde zum heutigen Abend zur Verfügung gestellt haben, wofür ich meinen ergebensten Dank ausspreche. Ich erteile Herrn Roald Amundsen das Wort."

Hierauf folgte der von Lichtbildern und kinematographischen Vorführungen begleitete Vortrag des Herrn Roald Amundsen: „Die Erreichung des Südpols"*).

Nach dem Vortrage hielt der Vorsitzende die folgende Ansprache an Herrn Roald Amundsen:

„Kaum fünf Jahre sind verstrichen, seitdem die Gesellschaft für Erdkunde Sie begrüßt hat nach Ihrer Heimkehr von der Umfahrung des äußersten Nordens von Nord-Amerika. Damals hatten Sie ein Problem gelöst, welches Jahrhunderte beschäftigt hat. Aber Ihre Hauptaufgabe war gewesen, reiche Beobachtungen in der Nähe des magnetischen Nordpols der Erde anzustellen und die Bezwingung der nordwestlichen Durchfahrt, zu welcher früher hohe Preise anlockten, fiel Ihnen damals wie eine schöne Belohnung zu. Heute berichteten Sie von dem erfolgreichen Vorstoße zum Südpol, und wir wissen, daß Ihnen diese kühne Fahrt nur Mittel zu einem höheren Zwecke sein soll, nämlich, ein größeres Unternehmen flott zu machen. Sie wollen durch das nördliche Eismeer sich treiben lassen, am Nordpol vorbei, auf einem Wege, den Nansen gezeigt hat, und welcher, wenn man will, als eine „zweite Nordwestpassage" bezeichnet werden kann. Schöner Erfolg ist Ihnen geworden. Sie haben nicht bloß als Erster den Südpol erreicht, sondern auch, was noch wertvoller ist, eine Fülle wichtiger neuer Entdeckungen auf dem Wege dahin gemacht. Zu solch reichen und schönen Ergebnissen kann ich Sie namens der Gesellschaft für Erdkunde und in meinem eigenen Namen als Vertreter der geographischen Wissenschaft nur aufrichtig beglückwünschen.

Sie haben Ihr Leben gewidmet der Polarforschung, seitdem Sie mit der „Belgica" an der Küste von West-Antarktika entlang getrieben; Sie haben Ihre Kraft gestärkt im Kampfe mit den Naturgewalten der Polarwelt, und Ihr Geist hat die großen wissenschaftlichen Aufgaben, die hier zu lösen sind, klar erkannt. So zogen Sie gut vorbereitet hinaus. Erst zum magnetischen Nordpol und dann zum Südpol. Aber zu reicher Erfahrung gesellten Sie Kühnheit, persönlichen Mut und eiserne Energie. Wie bei anderen Dingen hat auch in der Polarforschung Aussicht auf Erfolg nur derjenige, der Kühnheit mit durchdringender Sachkenntnis paart. Die zahlreichen Mißerfolge, von denen die Entdeckungsgeschichte der Arktis und Antarktis erzählt, lassen sich größtenteils auf die einfache Formel

*) Abgedruckt in dieser Zeitschrift S. 481—498.

Digitized by Google

zurückführen, daß dem Leiter es entweder an einem oder anderem gebrach. Möchte bei Entsendung von weiteren Polarexpeditionen immer im Auge behalten werden, daß die persönlichen Eigenschaften und die durchdringende Erfahrung des Leiters die Hauptgewähr für den Erfolg sind.

Die Gesellschaft für Erdkunde hat Ihre Verdienste anerkannt, als Sie von der nordwestlichen Durchfahrt zurückkehrten, und Ihnen ihre goldene Nachtigal-Medaille verliehen; sie zollt Ihnen ihre Bewunderung heute für Ihren kühnen Vorstoß in das innerste Herz von Antarktika, indem sie Ihnen die höchste bisher nur in seltenen Fällen verliehene Auszeichnung gewährt. Es ist mir eine große, aufrichtige Freude, Ihnen die goldene Medaille überreichen zu können, die den Namen des größten deutschen wissenschaftlichen Forschungsreisenden, die den Namen Humboldts trägt. Wenn Sie dann nach Jahren wieder nach Berlin kommen sollten, nachdem Sie den Weg durch die Mitte des nördlichen Eismeeres hindurch zurückgelegt, wird die Gesellschaft nicht mehr in der Lage sein, Ihnen neuerlich ein äußeres Zeichen ihrer Anerkennung zu gewähren. Aber Sie wird das Gefühl beseligen, eine große Leistung vollbracht zu haben, welche kein Zeichen äußerer Anerkennung bedarf. Die goldene Humboldt-Medaille sei Ihnen zugleich Anerkennung für geleistete Arbeit und Ansporn zur Ausführung Ihres großen Planes. Möchte Ihnen, der als Erster den Südpol erreichte, vergönnt sein, auch die Eisfelder zu betreten, die sich über dem Meere am Nordpol dehnen!"

Nach Worten des Dankes von Herrn Roald Amundsen für die ihm zuteil gewordene Auszeichnung, schloß der Vorsitzende die Sitzung.

Hieran schloß sich im großen Saale des Kaiserhofs das Festmahl zu Ehren von Herrn Roald Amundsen, an welchem einschließlich der Ehrengäste über 170 Herren und Damen teilnahmen.

Den ersten Toast brachte Seine Exzellenz der Kultusminister Herr von Trott zu Solz auf Seine Majestät den Kaiser und König und auf Seine Majestät den König von Norwegen aus. Der stellvertretende Vorsitzende, Herr Geh. Bergrat Prof. Dr. Wahnschaffe, feierte alsdann Herrn Roald Amundsen, welcher in seinen Dankesworten für die ihm dargebrachten Huldigungen auf die Gesellschaft für Erdkunde toastete.

Fach-Sitzung vom 21. Oktober 1912.

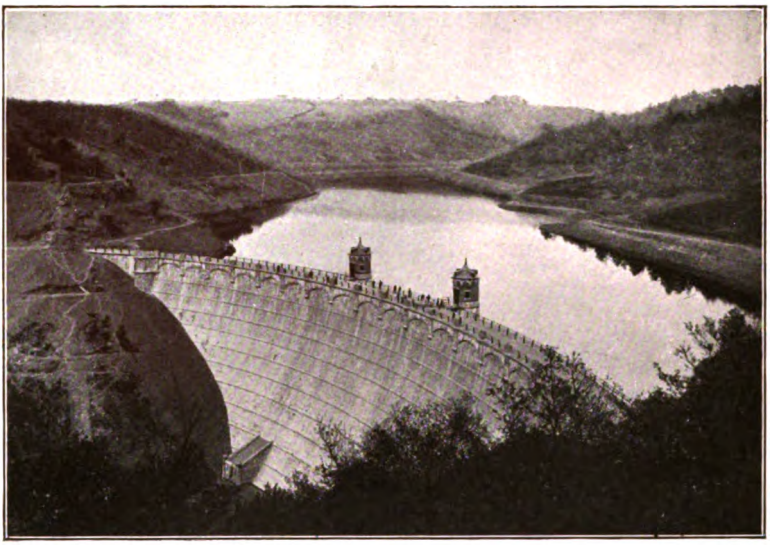
Vorsitzender: Herr Wahnschaffe.

Vortrag des Herrn Dr. Alfred Merz: „Die österreichischen Alpenseen im Sommer 1912." (Mit Lichtbildern.)

Schluß der Redaktion am 26. Oktober 1912.

Digitized by Google

Digitized by Google



Abbild. 32. Die Sengbachtalsperre bei Solingen.

Abbild. 33. Die Ennepetalsperre.

Digitized by Google

Die Niederschlags- und Abflußbedingungen für den Talsperrenbau in Deutschland.*

Von **Karl Fischer.**

Hauptzwecke des Talsperrenbaus in Deutschland sind[1]):

Die Gewinnung von Wasserkraft, die Versorgung mit Trinkwasser, die Bewässerung von Ländereien, die Speisung von Kanälen, die Aufhöhung des Niedrigwassers in Strömen, der Schutz gegen Hochwasser.

Auf diese Zwecke verteilen sich die vorhandenen Talsperren aber sehr ungleichmäßig. Nach Roloff[2]) gab es 1910 in Preußen 26 Talsperren, wobei viele nur kleine Sammelbecken, wie die meist schon alten Teiche im Harz, nicht mitgezählt sind. Diesen 26 Sperren senden zusammen 1344 qkm ihren Abfluß zu. Diese Flächengröße bildet, um eine Vergleichszahl zu nennen, etwa 13½ Prozent der Größe des Spree-Gebiets, die rund 10 000 qkm beträgt. Die Hälfte des von den 26 Sperren beherrschten Gebiets kommt aber allein auf zwei von diesen, nämlich auf die Urft-Talsperre bei Gemünd in der Eifel (375 qkm) und die Queis-Talsperre bei Marklissa (303 qkm). Diese beiden Sperren sollen aber hauptsächlich der Erzeugung elektrischen Stromes und dem Hochwasserschutz dienen. Freilich verbinden sich diese Zwecke bei ihnen in recht ungleichem Maße. Für den Bau der Urft-Talsperre war die Absicht der Kraftgewinnung bestimmend und der Hochwasserschutz nur eine willkommene Beigabe. Bei der Queis-Talsperre war es dagegen umgekehrt.

Auch an Fassungsraum kommen diese beiden Sperren, nämlich die Urft-Talsperre mit 45,5 Millionen cbm und die Queis-Talsperre mit 15 Millionen cbm zusammen annähernd der Gesamtheit der übrigen Sperren

*) Vortrag, gehalten in der Fachsitzung vom 18. März 1912.

[1]) Sympher, Der Talsperrenbau in Deutschland. Zentralbl. d. Bauverwaltung 1907, S. 159.

[2]) Der Talsperrenbau in Deutschland und Preußen. Zeitschr. f. Bauwesen 1910, 555—574.

Digitized by Google

gleich, die 1910 in Preußen fertig waren. In Deutschland außer Preußen waren 1910 erst 4 Talsperren vollendet, die am Gesamtbilde nicht viel ändern, da sie zusammen nur gegen 5 Millionen cbm fassen.

Inzwischen sind in Deutschland über zwanzig neue Talsperren teils fest beschlossen, teils in Bau genommen oder vollendet worden. Die hervorragendsten darunter sind:

Die Bober-Talsperre bei Mauer, die 50 Millionen cbm faßt,
die Möhne-Talsperre am Arnsberger Walde, die 130 Millionen cbm faßt,
die Eder-Talsperre bei Waldeck, die 202 Millionen cbm faßt.

Die Möhne-Talsperre wird also ungefähr gleich viel Fassungsraum haben, wie alle 1910 in Deutschland fertigen Sammelbecken zusammen. Das Eder-Becken aber würde außerdem noch das Bober-Becken und weitere 22 Millionen cbm aufnehmen können.

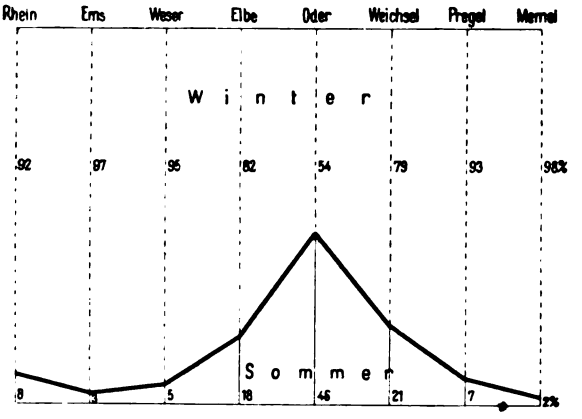
Bei Mauer sollen 30 Millionen cbm als Hochwasserschutzraum, 20 Millionen zur Kraftgewinnung dienen. Bei der Möhne-Talsperre ist der Hochwasserschutz nebensächlich. Sie soll, wie die zahlreichen übrigen Talsperren im Wupper- und Ruhr-Gebiet, der Wasserversorgung dienen, und zwar voraussichtlich sowohl der Versorgung mit Kraft-, wie mit Trinkwasser. Das Eder-Becken wird alle bisher genannten an Vielseitigkeit der Verwendung überragen. Es wird nicht nur als Hochwasserschutz und zur Kraftgewinnung dienen, sondern außerdem zur Aufhöhung des Niedrigwassers der Weser, zur Speisung des Rhein-Weser-Kanals und zur Bewässerung von Ländereien an der Weser. Abgesehen von der Eder-Talsperre dienen die bedeutenderen Talsperren im Westen, die sämtlich dem Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirge angehören, also hauptsächlich der Gewinnung von Wasserkraft, einige auch der Versorgung mit Trinkwasser, während der Hochwasserschutz nur hinzutritt. Der Gedanke an ihn hat zwar den Bau mancher dieser Sperren erheblich gefördert, aber nicht den Ausschlag gegeben. Umgekehrt war es im zweiten deutschen Hauptgebiet des Talsperrenbaues, in Schlesien, wo außer den erwähnten großen Sammelbecken noch zahlreiche kleinere vorhanden oder im Entstehen sind. Hier machten die verheerenden Wolkenbrüche, die am 29./30. Juli 1897 im Riesen- und Iser-Gebirge niedergingen, den Hochwasserschutz durch Talsperrenbau zur Tagesfrage, und neue Hochwasser, besonders das von 1903, ließen die Frage nicht ruhen. (Die Abbildungen 32 und 33 zeigen zwei der Talsperren im Wupper- und Ruhrgebiet nach den Führern durch die Sammel-Ausstellungen aus dem Gebiete des Wasserbaus, veranstaltet vom Kgl. Preuß. Ministerium d. öff. Arbeiten bei den Weltausstellungen in Mailand 1906 und in Brüssel 1910).

Die Verschiedenheit der mit den Talsperren verfolgten Zwecke richtet sich zum Teil nach den wirtschaftlichen Bedürfnissen, mehr aber noch

Digitized by Google

nach den von der Natur gegebenen Bedingungen, zumal ja die wirtschaftlichen Verhältnisse ihrerseits schon in hohem Maße von der Natur abhängig sind. Die gegenwärtigen Ausführungen wollen nur die Abhängigkeit von den Niederschlags- und Abflußbedingungen behandeln. Besonders soll erörtert werden, warum sich bei den meisten Becken die verschiedenartigen Zwecke nicht so vereinigen lassen wie beim Eder-Becken. (Die dabei verwendeten Betrachtungen über die Niederschlagsverhältnisse sind meist den Veröffentlichungen Hellmanns entnommen, die hydrologischen Ausführungen meist den von H. Keller geleiteten Untersuchungen des Bureaus des preußischen „Wasserausschusses" und seiner Nachfolgerin, der preußischen Landesanstalt für Gewässerkunde.)

Abbildg. 34.



Prozentische Verteilung der Hochwasser auf Sommer und Winter.

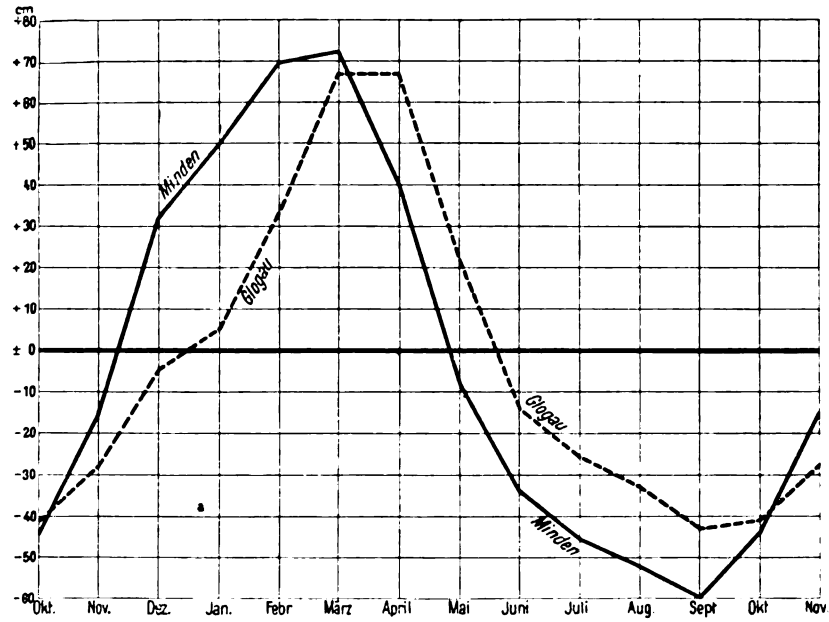
Zum Schutz gegen Hochwasser muß ein Becken bis zu gewissem Grade leer, zur Krafterzeugung und zur Wasserspende für sonstige Zwecke dagegen bis zu gewissem Grade gefüllt sein. Gehört die Aufhöhung des Niedrigwassers zu diesen Zwecken, so muß besonders für die Zeiten des natürlichen Wassermangels ein ausreichender Wasservorrat gehalten werden können. Diese einander entgegengesetzten Forderungen lassen sich am leichtesten erfüllen, wenn sich die Hochwasser auf eine bestimmte, nicht zu lange Jahreszeit beschränken, in der man sich auf sie einrichten und das Becken mit Sicherheit füllen kann, während das natürliche Niedrigwasser in eine andere Jahreszeit fällt, in der das Becken seinen Vorrat allmählich abgeben kann.

So günstig liegen die Verhältnisse nun in keinem deutschen Stromgebiet. Das Maß, in dem sie von diesem Idealfall abweichen, ist aber sehr

Digitized by Google

verschieden. Abbildung 34 zeigt für die norddeutschen Ströme die prozentische Verteilung der Hochwasser auf das Sommerhalbjahr von Mai bis Oktober und das Winterhalbjahr von November bis April[1]). Die Prozentzahlen für den Sommer steigen von Westen wie von Osten gegen die Oder hin an und erreichen an dieser mit 46% einen Höchstwert, der die Werte für alle anderen norddeutschen Ströme weit überragt. Dabei ist, was aus der Abbildung nicht zu ersehen ist, auch die absolute Zahl der Hochwasser an der Oder am größten, so daß die Gesamtzahl der Sommerhochwasser dieses Stromes die der anderen noch mehr überflügelt als der bloße

Abbildg. 35.



Mittlere Monatswasserstände, dargestellt durch Abweichungen vom Jahresmittel.

prozentische Anteil des Sommers. Dieser so verschiedenen Verteilung der Hochwasser steht eine weitgehende Gleichmäßigkeit im Auftreten der Niedrigwasser gegenüber. Sieht man vom Rhein ab, soweit dieser, ebenso wie der größte Teil der deutschen Donau-Strecke, durch den Abfluß aus den Alpen beherrscht wird, so bilden überall der Spätsommer und Herbst die regelmäßige Niedrigwasserzeit.

Abbildung 35 veranschaulicht dies durch die langjährigen Monatsmittel des Wasserstandes an einem Weser- und an einem Oder-Pegel. Diese beiden

[1]) Nach Keller, Die Hochwassererscheinungen in den deutschen Strömen. Jena 1904, Costenoble. S. 47.

Digitized by Google

Ströme sind ausgewählt, weil die folgenden Betrachtungen sich hauptsächlich auf die Talsperren in ihren Gebieten zuspitzen. Die Mittelwertslinien beruhen an beiden Stellen auf den Beobachtungen von 1835 bis 1910, sind also streng miteinander vergleichbar. Die Nullhöhe entspricht dem Jahresmittelwasser, also dem Mittelwert sämtlicher Wasserstände. Die Linie der Monatsmittel fällt am Anfang des Sommerhalbjahres unter dieses Gesamtmittel, an der Weser im Mai, an der Oder im Juni, und erreicht im September die Niedrigstlage. An den anderen Strömen ist es ähnlich. Nun braucht die Häufigkeit der Hoch- und der Niedrigwasser aus einer derartigen Mittelbildung freilich nicht klar hervorzugehen. Tatsächlich wird man bei Vergleichung beider Linien wohl auf eine Klimaverschiedenheit zwischen Weser- und Oder-Gebiet hingewiesen; die vielen Sommerhochwasser der Oder bleiben in der Linie für Glogau aber ziemlich versteckt. Für die Niedrigwasser ist dieses Bedenken jedoch hinfällig. Sie sind von so langer Dauer, daß sie bestimmend auf den Gesamtverlauf der Linien wirken. Wenn man die Häufigkeit der Niedrigwasserstände für die einzelnen Monate feststellt, ergibt sich ebenfalls eine Häufung gegen das Ende des Sommerhalbjahres.

Die Niedrigwasser beginnen dabei meist schon im Hochsommer, also gerade zu der Zeit, zu der die Niederschläge durchschnittlich am stärksten sind. Die Monate Juni bis August bilden ja in unseren Stromgebieten fast überall das niederschlagreichste Vierteljahr. Einige Gebirgslandschaften im Westen haben die größten Regenmengen allerdings erst im Herbst, ebenso einige Küstenlandschaften, die hier nicht interessieren. An einzelnen Stellen rückt der Höchstbetrag der Niederschläge auf das Wintervierteljahr von Dezember bis Februar. Diese Ausnahmefälle ändern aber nichts daran, daß im ganzen der Sommer am niederschlagreichsten ist.

Da trotzdem dann gewöhnlich das Niedrigwasser beginnt, so folgt, daß die meisten Sommerregen nur wenig auf die Flüsse wirken. Man hat längst erkannt, daß dies an der starken Verdunstung im Sommer liegt, zumal wenn diese durch eine reich entwickelte Pflanzenwelt vermittelt wird, die den größten Teil des zum Erdboden gelangenden Wassers aufsaugt. Allein die einzelnen Sommerregen verhalten sich in ihrer Wirkung doch recht verschieden, und eine befriedigende Erklärung hierfür ergab sich erst aus der Erkenntnis, daß man bei den Niederschlägen einen „großen" und einen „kleinen" Kreislauf des Wassers zu unterscheiden hat. Dem großen Kreislauf gehören die Niederschläge in den großen, meist auch „langlebigen" Gebieten tiefen Luftdrucks an, die als im wesentlichen fertige Gebilde an unsere Küsten herankommen und den größten Teil des Wasserdampfes, der in ihnen zum Niederschlag gelangt, vom Meere her mitbringen. Diese langlebigen Tiefdruckgebiete sind in Europa im Sommer weit seltener

Digitized by Google

als in den anderen Jahreszeiten, wie folgende Prozentzahlen ihrer Häufigkeit zeigen[1]):

Winter (Dez./Febr.)	Frühling (März/Mai)	Sommer (Juni/Aug.)	Herbst (Sept./Nov.)
39	25	12	24.

Daß der Sommer bei uns trotzdem den meisten Regen bringt, ist hauptsächlich auf Niederschläge im kleinen Kreislauf des Wassers zurückzuführen, bei dem ein großer Teil des zur Ausscheidung kommenden Wasserdampfes von der Verdunstung an Ort und Stelle oder in der Nachbarschaft herrührt.

Zum großen Kreislauf gehören vor allem die weitverbreiteten, langdauernden Landregen. Ein großer Teil der in ihnen niederfallenden Wassermassen schließt den Kreislauf alsbald wieder, indem er durch die Flüsse zum Meere zurückkehrt. Als Glieder des kleinen Kreislaufs kennzeichnen sich dagegen vor allem die kurzen Gewitter- und Platzregen. Letzten Endes stammt auch das diese bildende Wasser vom Meere; größtenteils war es aber schon vorher als Regen niedergefallen, und größtenteils kehrt es nach dem Regen entweder durch unmittelbare Verdunstung oder durch Vermittelung der Pflanzenwelt wieder in die Lufthülle zurück, während den Flüssen nur wenig davon zugute kommt.

Bei wolkenbruchartiger Stärke können solche Gewitter- und Platzregen allerdings einen stürmischen Abfluß hervorrufen, namentlich im Gebirge, aber doch nur auf kleinerem Gebiete. Diese Regen können also eine g r o ß e Wirkung nur auf k l e i n e Wasserläufe ausüben, da die so entstehenden Anschwellungen bei ihrem Fortschreiten rasch verflachen. Die Abflußzustände Berlins sind zwar als Beispiel hierfür wenig geeignet. In einem Berliner Kreise darf aber vielleicht doch an den Wolkenbruch am Morgen des 14. April 1902 erinnert werden, bei dem die Regenhöhe an der Meßstelle in der Invalidenstr. in 3½ Std. 143 mm erreichte. Unsere Spree stieg, obgleich sie bei den Maßstäben, die hier anzulegen sind, doch schon als mittelgroßer Fluß gelten kann, an diesem Tage um einen halben Meter. Aber diese Anschwellungshöhe reichte nicht weit. Am Charlottenburger Unterpegel betrug sie volle 50 cm, am Spandauer nur noch 27, am Rathenower war sie nur noch wenig zu merken, und in der Elbe verlor sie sich ganz. An Gebirgsbächen können Gewitter- und Platzregen zwar viel ungestümere, an Ort und Stelle verheerend wirkende Anschwellungen hervorrufen; die Flutwellen flachen dann aber ebenfalls schnell ab.

Selbst das Hochwasser eines m i t t e l g r o ß e n Gebirgsflusses wirkt auf den Hauptstrom nur wenig, wenn es vereinzelt bleibt. Bei einem Hochwasser im Juli 1898 flossen in der Oker bei Braunschweig, wo das

[1]) Nach Hann, Lehrbuch der Meteorologie.

Digitized by Google

Flußgebiet eine Größe von 1080 qkm hat, in drei Tagen etwa 50 Millionen cbm Wasser ab, in der Sekunde durchschnittlich also gegen 200 cbm. Diese Hochflut war eine der stärksten der Oker seit vielen Jahren. Die durch sie hervorgerufene Anschwellung der unteren Aller erreichte jedoch kaum das sogenannte mittlere Hochwasser (den Durchschnitt aus den höchsten Wasserständen der einzelnen Jahre), und die Anschwellung der unteren Weser war überhaupt kein Hochwasser.

Die Wirkung der Oker-Flutwellen auf die Weser wird nun freilich dadurch abgeschwächt, daß sie erst auf den Unterlauf des Hauptstromes trifft. Dies allein ist jedoch nicht entscheidend. Denn Gewitterregen in den West-Beskiden oder Ost-Sudeten erzeugen im Quellgebiet der Oder manchmal Anschwellungen, die bei Ratibor das Mittelwasser um 4 oder wohl gar 5 m überschreiten und hierbei das Vorland weithin überschwemmen, schon am Mittellauf aber im Stromschlauch abfließen und am Unterlauf annähernd in Mittelwasserhöhe bleiben.

Zwischen der Oder und der Weser besteht aber der Unterschied, daß im Oder-Gebiet die starken Regen im Sommer nur allzuoft eine solche Ausdehnung annehmen, daß sie großes Schadenhochwasser am ganzen Strom zur Folge haben, während sich die großen Weser-Hochwasser fast ganz auf das Winterhalbjahr beschränken, in welchem die Schadenwirkungen mit Ausnahme der Gefahren des Eisgangs in der Regel gering, mäßige Überschwemmungen sogar erwünscht sind.

Eine erschöpfende und auf ausreichende Beweise gestützte Erklärung dafür, daß große Weser-Hochwasser im Sommer fast nie vorkommen, ist mir nicht bekannt. Daß das Seeklima des Westens ein häufigeres Auftreten großer Winterhochwasser mit sich bringt als das Landklima des Ostens, leuchtet ein. Die Landregen gelangen im allgemeinen mit den großen Tiefdruckgebieten von Westen her nach Mittel-Europa. Der Westen hat sie also gleichsam aus erster Hand. Dort macht sich infolgedessen stärker als im Osten geltend, daß die großen, langlebigen Tiefdruckgebiete im Herbst und Winter weit zahlreicher sind als im Sommer. Je weiter nach Osten, desto mehr beteiligt sich solcher Wasserdampf an der Niederschlagsbildung, der aus dem großen Kreislauf in den kleinen übergegangen ist, desto größer wird also die Beteiligung der Gewitter- und Platzregen und damit der Anteil des Sommers an der Gesamtheit der Niederschläge. So kommen von der Jahresmenge des Niederschlages

	in Aachen	Torgau	Breslau
auf Oktober bis März 1866—1900	51	43	37%
auf April bis September 1866—1900	49	57	63%.

Ähnlich ist der Winteranteil im Gebirge größer als im Flachland, wie sich ja zwischen Gebirge und Flachland die Unterschiede zwischen See- und

Digitized by Google

Landklima überhaupt großenteils wiederholen. Die Erscheinung, daß die Jahreshälfte vom Oktober bis März mehr Niederschlag hat als die andere, beschränkt sich im Gebirge infolgedessen nicht, wie im Flachland, auf den äußersten Westen, sondern reicht dort weiter nach Osten, und zwar bis zum Harz und Thüringer Walde. Allerdings zieht sie sich auf immer größere Höhen zurück, je weiter man nach Osten geht. — Die Zunahme der Niederschläge mit der Höhe, die im allgemeinen sowohl im Winter wie im Sommer stattfindet, ist im Winter also stärker als im Sommer.

Die Niederschläge im Winter sind aber vorwiegend Landregen oder entsprechende Schneefälle, rufen also (der Schnee beim Schmelzen) leichter Hochwasser hervor als die meisten Sommerregen, zumal die Hochwasser vorwiegend von den Niederschlägen in den höheren Gebietsteilen abhängen, wo die Wintermengen besonders hervortreten. Hinzu kommt, daß im Westen ein Umschlag aus Frost- in Tau- und Regenwetter öfter erfolgt als im Osten. Das häufigere Auftreten ausgedehnter Winterhochwasser im Westen entspricht somit, was ja auch selbstverständlich ist, durchaus den Niederschlags- und Temperaturverhältnissen.

Hiermit ist jedoch nicht erklärt, weshalb große Sommerhochwasser an der Weser fast gänzlich fehlen. Im Wetter kommen doch die verschiedenartigsten Abweichungen von der regelmäßigen Entwickelung vor, warum also fast nie Tiefdruckgebiete im Sommer, die dem Weser-Gebiet so ausgedehnte Starkregen bringen, daß ein großes Hochwasser entsteht? K e l l e r hat darauf hingewiesen, daß sich die entscheidenden Wasserdampfmassen im Sommer in so hohen Luftschichten bewegen, daß die nur mäßig hohen Gebirgslandschaften im oberen Weser-Gebiet sie nicht in solchem Maße abfangen, wie es für die Entstehung eines großen Hochwassers des Stromes Bedingung ist. Erst die Alpen-Mauer wirkt als derartiger Fang, weshalb an den Alpen-Flüssen große Sommerhochwasser ziemlich oft vorkommen. Hiermit soll indessen doch nur das r e g u l ä r e Verhalten erklärt werden. Offen bleibt dabei die Frage, warum Ausnahmen im Weser-Gebiet so außerordentlich selten vorkommen, daß man gewöhnlich an das Hochwasser vom Juli 1342 erinnert, wenn man ein verheerendes Sommerhochwasser in West-Deutschland anführen will. Dieses Hochwasser war freilich auch solcher Art, daß man nur wünschen kann, es möge für immer das klassische Ausnahmebeispiel bleiben.

In einem gewissen Widerspruch mit den bisherigen Ausführungen über die Niederschlagsverhältnisse steht, daß im Oder-Gebiet große Sommerhochwasser mindestens ebenso häufig sind wie an den Alpen-Flüssen. Wenn schon in unseren nordwestlichen Mittelgebirgen Landregen, die großes Hochwasser hervorrufen, im Sommer kaum vorkommen, so sollte man sie für die Mittelgebirge im Osten noch weniger erwarten, zumal sich

Digitized by Google

diese nach Osten hin immer weiter von der Küste, also vom Einflußbereich des Meeres entfernen. Freilich erreichen die östlichen Mittelgebirge größere Höhen als die nordwestlichen. Die großen Landregenmengen bleiben jedoch nicht auf diese überragenden Höhen beschränkt. In der Tat liegt hier eine Durchbrechung der Klimaverschiedenheit zwischen Westen und Osten vor. Ihr Träger ist die Zugstraße von Tiefgebieten des Luftdruckes, die sich von der Nordküste des Adriatischen Meeres zur Ostküste der Ostsee erstreckt und in van Bebbers Bezeichnung V b zum eisernen Bestande der deutschen Meteorologie und Flußkunde gehört. Ein Gebiet tiefen Luftdruckes im mittleren Teil dieser Zugstraße, über Österreich, Ungarn, Mähren, Ober-Schlesien oder Galizien, bedeutet immer eine gewisse Hochwassererwartung für die Oder und für die Weichsel, besonders wenn es längere Zeit dort verweilt. Wenn dann noch gewisse Nebenbedingungen erfüllt sind, namentlich die Linien gleichen Luftdruckes, die man aus den täglichen Wetterkarten kennt, sich zusammendrängen und bis zur Ostsee hinauf nach Norden gerichtet sind, so daß tagelang ein kräftiger Nordwestwind von der Ostsee gegen die Sudeten und Beskiden weht, fallen zuweilen die wolkenbruchartigen Landregen, durch welche die starken Sommerhochwasser der Oder und der oberen Weichsel, seltener auch solche der Elbe entstehen. Die verderbliche Wirkung dieser Regenfälle beruht auf dem Zusammentreffen mehrerer ungünstiger Umstände. Zunächst gehen den eigentlichen Landregen, aus denen die Hauptmasse des Hochwassers entsteht, in dem einen oder anderen Teilgebiet gewöhnlich Gewitterregen voran[1]). Die Bekämpfung der Oder-Hochwasser durch Sammelbecken wird hierdurch sehr erschwert. Die vorangehenden Gewitter sind großenteils nämlich Gebirgsgewitter von solcher Ausdehnung, daß die niedergehenden Regengüsse nicht nur in den kleinen Wildbächen, sondern auch in den Hauptzuflüssen der Oder beträchtliches Hochwasser hervorrufen können. Solcher hochwassergefährlichen Zuflüsse hat die Oder bekanntlich ziemlich viele. Schon oberhalb Ratibor sind es außer der Quell-Oder selbst, die auch in diese Reihe zu rechnen, aber ihr zahmster Vertreter ist, namentlich drei: links die Oppa, welche große Hochwassermassen aus dem Altvater-Gebiet bringen kann, rechts die Beskiden-Flüsse Ostrawitza und Olsa, die besonders wegen der Schnelligkeit des Hochwasserabflusses zu fürchten sind. Dazu treten noch die hochwassergefährlichen Flüsse in Preußisch-Schlesien: Hotzenplotz, Glatzer Neiße, Weistritz, Katzbach, Bober, Lausitzer Neiße. In manchen Sommern erscheinen bald in dem einen, bald in dem anderen dieser Flüsse spitze Flutwellen. So wurde in den Monaten Mai

[1]) G. Hellmann u. G. v. Elsner, Meteorologische Untersuchungen über die Sommerhochwasser der Oder. Berlin 1911. Behrend u. Co.

Digitized by Google

bis Juli 1909 allein bei Ratibor der Wasserstand, bei dem die Hochwassermeldungen beginnen (3,80 m am Pegel), achtmal überschritten. Beim Erscheinen solcher Anschwellungen weiß man meist aber nicht, was nachkommt, ob man es nur mit Freischärlern zu tun hat oder mit der Vorhut eines ganzen Heeres. Die Abwehrmittel müssen also immer bereit sein. Dazu kommt, daß in den Sudeten viel größere Tagesmengen des Regens vorkommen als in den westdeutschen Mittelgebirgen. Die Tagesmengen haben besonders im Riesen- und Iser-Gebirge öfters 200 mm überschritten; aus dem Iser-Gebirge ist sogar eine Menge von 345 mm bekannt. In den westdeutschen Mittelgebirgen liegen die größten Mengen dagegen meist zwischen 125 und 175 mm.

Die schlesischen Talsperren sind der Eder-Talsperre gegenüber also in folgenden Beziehungen im Nachteil:

1. Die schlesischen Sammelbecken müssen im Sommer, wenn der Wassermangel zu beginnen pflegt und Kraftwerke, Landwirtschaft und Schiffahrt nach Zuschuß rufen, zur Aufnahme großer, rasch kommender Hochwassermassen bereit sein. Die Eder, der gefährlichste Hochwasserquellfluß der Weser, hat dagegen, ebenso wie der Hauptstrom, im Sommer nur wenige und meist nur unbedeutende Hochwasser, die nicht eine solche Berücksichtigung wie die Sommerhochwasser im Oder-Gebiet erfordern. Man kann in Schlesien wohl Schutz- und Nutzraum in einem Sammelbecken zusammenlegen, und man wird dies auch, soweit irgend möglich ist, tun, weil naturgemäß der Bau einer Talsperre etwa für 30 Millionen Kubikmeter Schutz- und 20 Millionen Kubikmeter Nutzraum (wie bei Mauer) weit vorteilhafter ist als der Bau zweier getrennter Talsperren, die zusammen denselben Fassungsraum haben. Die Verbindung bleibt dann aber im wesentlichen äußerlich; zu bewirtschaften ist das Sammelbecken in der Hauptsache, als wären Schutz- und Nutzraum getrennt. Der Schutzraum muß jedesmal, so schnell es ohne Schaden geht, wieder freigemacht werden. An der Eder-Talsperre lässt sich dagegen beiden Anforderungen in innerlicher Verbindung genügen. Das Hochwasser, durch welches das Sammelbecken im Winter gefüllt wird, kann im Sommer nach dem Maße der dann auftretenden Anforderungen für die Kraftwerke, die Speisung der Schiffahrtsstraßen und die Landbewässerung verwendet werden[1]).

2. Bei gleicher Größe der von der Talsperre beherrschten Fläche

[1]) Eine Vorstellung von der Wirkung solchen Zuschusses ist aus folgenden Zahlen zu gewinnen (die jedoch nicht dem tatsächlichen Betriebsplan des Sammelbeckens entsprechen): Eine Wassermasse von 160 Millionen Kubikmeter gibt, auf vier Monate gleichmäßig verteilt, 15 cbm in der Sekunde. Diese Vermehrung der Abflußmenge höht aber den Mittelniedrigwasserstand der Weser bei Karlshafen unterhalb der Diemel-Mündung um 26, bei Hoya wenig oberhalb der Aller-Mündung noch um 18 cm auf.

Digitized by Google

muß man im Oder-Gebiet auf einen stärkeren Hochwasserzufluß zur Sperre gefaßt sein als im Westen. So ist für die Eder-Talsperre die größte Zuflußmenge zu 900 cbm in der Sekunde, bei 1430 qkm Gebietsfläche also zu 630 Litern auf die Sekunde und den Quadratkilometer ermittelt worden. Dagegen schätzt man die größte Hochwassermenge des Queis bei Marklissa auf 780 cbm/sek,was bei 303 qkm Gebietsfläche nahezu 2600 Liter auf die Sekunde und den Quadratkilometer ergibt. Allerdings greift diese Schätzung vielleicht etwas zu hoch, aber doch keinesfalls so, daß die Abflußzahl auf den Quadratkilometer nicht bedeutend größer als bei der Eder bliebe. Man kann freilich einwenden, daß man eine Hochwasserabflußzahl, die aus nur 303 qkm berechnet ist, nicht mit einer vergleichen darf, die für 1430 qkm gilt, da der auf den Quadratkilometer kommende Bruchteil der sekundlichen Hochwassermengen im allgemeinen bei wachsender Gebietsfläche immer kleiner wird. Jedoch ist auch für die Möhne-Talsperre, deren Zuflußgebiet 416 qkm umfaßt, also das der Queis-Talsperre nur mäßig übertrifft, die Zuflußmenge bei größtem bisherigen Hochwasser nur zu 292 cbm/sek gleich 700 Litern in der Sekunde auf den Quadratkilometer ermittelt worden.

In Schlesien ist also gleicher Hochwasserschutz wie im Westen nur zu erzielen, wenn die Hochwasserschutzräume im Verhältnis zum Abflußgebiet größer als dort gewählt werden.

3. Die Wirkung dieser Nachteile könnte gemildert werden, wenn das Eintreten von Hochwasser im Oder-Gebiet rechtzeitig aus der Wetterlage vorhergesagt werden könnte. Die Hoffnung auf diese Möglichkeit wurde durch die Feststellung nahegelegt, daß die gefährlichen Starkregen fast ausnahmslos an Tiefdruckgebiete im Bereiche V b gebunden sind. Die schon erwähnte eingehende Abhandlung Hellmanns und v. Elsners ergibt jedoch, daß an eine einigermaßen sichere Hochwasservorhersage auf meteorologischer Grundlage auch für das Oder-Gebiet vorläufig nicht zu denken ist. Nur eine kleine Minderheit der Tiefdruckgebiete V b bringt wirklich Hochwasser, und die Sonderbedingungen dafür, ob ein in der kritischen Gegend erscheinendes Tief sich dieser Minderzahl anreiht, prägen sich meist erst zu spät aus. Zu der allgemeinen Warnung durch die Luftdruckverhältnisse pflegt allerdings noch eine solche durch die Gewitterregen zu treten, welche den weitverbreiteten Starkregen vorangehen. Hierdurch wird die Aufgabe aber eher erschwert als erleichtert. Denn die Gewitterregen sind ein Zeichen dafür, daß die ganze Wetterlage immer bedenklicher wird, ohne daß doch mit genügender Bestimmtheit auf großes, weitverbreitetes Hochwasser gerechnet werden kann. Sie nehmen die Hochwasserschutzräume vielleicht schon zu erheblichem Teile in Anspruch und drängen so zu der unerfreulichen Wahl, entweder den großen Flutwellen nicht mehr

Digitized by Google

genügenden Schutzraum entgegensetzen zu können oder die Vorwellen so schnell aus den Becken abzulassen, daß Überschwemmungen entstehen, die sich nachher als unnötig erweisen[1]).

4. Für den Verlauf der größeren Hochwasser im Hauptstrom kommt noch hinzu, daß die Eder gewöhnlich einen höheren Bruchteil zur Schadenwassermasse beisteuert als ein einzelner Fluß des Oder-Gebietes. Dies wird schon durch eine für die Gliederung des Gewässernetzes bezeichnende Zahl verständlich. Werra und Fulda umfassen zusammen 27% des Weser-Gebiets. Das Oder-Gebiet erreicht dagegen, von der Quell-Oder aus gerechnet, 27% seiner Gesamtfläche erst durch die Bartsch. Zur größten sekundlichen Hochwassermenge der Weser trägt die Werra viel weniger bei als die Fulda. Denn die Zuflüsse der Werra sind nur klein und weit verteilt; dagegen wird die Fulda, und zwar unter ihren Zuflüssen vorwiegend die Eder, für die größte Abflußmenge der Weser bestimmend, weil ein nicht nur umfang-, sondern auch niederschlags- und gefällreicher Teil des Flußgebiets sich auf die obere Eder vereinigt, der außerdem wenig durchlässig ist. Eine annähernd so große Gebietsfläche, wie die Eder an der Talsperre bei Waldeck, besitzt im Weserquellgebiet nur noch die Schwalm, die weiter unterhalb in die Eder mündet, jedoch infolge geringeren Niederschlags und sonstiger Eigenschaften des Gebiets bei weitem nicht so große Hochwasser hat wie die obere Eder. So wird diese für das Hochwasser der Weser „führend". Sie bleibt es gewöhnlich bis zum Unterlauf des Stromes. Von Münden abwärts sind der Eder als Hochwasserflüsse annähernd gleichwertig nur die Diemel und die Gruppen der Harz-Flüsse. Die Diemel stammt aus demselben undurchlässigen und regenreichen Schiefergebirge wie die wichtigsten Zubringer der Eder. Ihre Flutwelle hat aber einen weit kürzeren Weg bis nach Karlshafen zurückzulegen, so daß ihr Scheitel meistens etwa einen Tag vor dem Hauptscheitel der Weser-Flutwelle dort anlangt. Die Wirkung der Diemel-Welle beschränkt sich deshalb gewöhnlich darauf, daß sie den nach den Mündener Beobachtungen zu erwartenden Wasserstand bei Karlshafen um 0,5 m oder mehr erhöht. Einen Nebenscheitel erzeugt sie aber bei der Steilheit der Hauptwelle nicht,

[1]) Nach der „Abhandlung über die Beseitigung der Überschwemmungen im Pegnitz-Gebiet", bearb. v. K.B. Hydrotechn. Bureau München (München 1910), brach die Überschwemmung am 4./5. Febr. 1909 deshalb so unheilvoll über Nürnberg herein, weil das Pegnitz-Tal als natürliches Sammelbecken die Vorwelle zurückhielt, wodurch die Hauptwelle dann um so schneller erschien, ohne abgeschwächt zu sein. Die Abhandlung kommt deshalb zu dem Schluß, „daß Sammelbecken nur dann Einfluß auf die Stärke der Hochflut ausüben können, wenn sie entweder groß genug sind, das ganze Wasser bis über den gefährlichen Moment hinaus festzuhalten oder wenn sie erst beim Eintritt der schädlichen Wasserhöhe in Wirksamkeit treten und nicht durch vorzeitiges Füllen hierzu unfähig geworden sind."

Digitized by Google

noch weniger einen neuen Hauptscheitel[1]). Die Harz-Flüsse aber senden ihre Flutwellen erst in den unteren, breiten Stromabschnitt. Ihre Wirkung wird außerdem dadurch abgeschwächt, daß sie durch die nur Flachland durchziehende Aller vermittelt wird. So verbleibt der Eder-Welle die Führung des Hochwasserscheitels.

Wie anders im Oder-Gebiet! Zunächst treten schon im Quellgebiet die bereits erwähnten, fächerförmig zusammenfließenden vier Hochwasserflüsse miteinander in Wettbewerb, und bis zur Bartsch kommen noch vier bedeutende Hochwasserflüsse hinzu. Von letzteren kann schon die Glatzer Neiße allein bei ungewöhnlich großem Hochwasser ungefähr die gleiche Sekundenmenge erreichen, wie sie sich aus dem Zusammenwirken der Quellflüsse ergibt (2000 cbm). Gewöhnlich kommt zu der von der Neiße drohenden Gefahr noch hinzu, daß gleichzeitiges Hochwasser der Hotzenplotz in seiner Hauptmasse ungefähr zu gleicher Zeit mit dem Flutscheitel der Neiße an der Mündung dieses Flusses anlangt.

Wenn die Liegenschaften an diesen Flüssen und gleichzeitig auch die an der Oder selbst durch Talsperren ausreichend geschützt werden sollten, so müßten diese also verhältnismäßig zahlreich sein. Der österreichische Landesbaurat Kohut hat allein für den österreichischen Teil des Oder-Quellgebietes (oberhalb Olsau) 13 Talsperren vorgeschlagen. Die durch sie zu bildenden Sammelbecken sollten Schutz- und Nutzräume enthalten. Diese Vereinigung hat Kohut aber, wie es für Hochwasserflüsse im Oder-Gebiet das allein Sachgemäße ist, als eine rein äußerliche geplant; ein gewisser Teil jedes Beckens sollte also ausschließlich Schutzraum sein. Zusammen sollten die 13 Becken 132,5 Millionen Kubikmeter Nutz- und 109,5 Millionen Kubikmeter Schutzwasserraum bieten. Bei dem Hochwasser im Juli 1903 betrug aber die Wassermasse, welche die Ausuferungshöhe bei Ratibor überschritt, also als Schadenwasser anzusehen ist, über 300 Millionen Kubikmeter. Die Gesamtheit der Schutzräume hätte aber nicht einmal diejenigen 109,5 Millionen Kubikmeter zurückgehalten, durch welche die höchsten Wasserstände bei Ratibor entstanden. Denn dies würde voraussetzen, daß jedes Becken von der Flutwelle des betreffenden Flusses gerade einen solchen Teil zurückhielt, der später in den 109,5 Millionen Kubikmeter Wasser enthalten war, bei deren Abfluß der Strom bei Ratibor am höchsten stieg. Glücklicher Weise kommen ja aber die Höchstmengen der einzelnen Flüsse nur teilweise miteinander zusammen, und mit dem einzelnen Becken wird man vor allem doch die Menge zurückzuhalten suchen, die für das eigene Flußtal am schädlichsten wäre. Sollte

[1]) Weserwerk Bd. III S. 495. Durch eine Talsperre wird die Einwirkung der Diemel noch vermindert werden.

Digitized by Google

sich aber wirklich eine Vereinbarung zur möglichsten Entlastung der Oder in Preußisch-Schlesien erzielen lassen, so wäre dazu noch immer eine Art Hochwasserstrategie nötig, von der nicht sicher ist, ob sie immer siegreich sein würde.

Von Ratibor abwärts geht es in gleichem Sinne weiter. Soll das Oder-Tal, soll namentlich Breslau durch Sammelbecken hinreichend geschützt werden, so sind auch im Gebiet der Glatzer Neiße große Wassermassen zurückzuhalten. Beim Hochwasser im Juli 1903 durchflossen den Unterlauf der Neiße allein während der zwei Tage, an denen die Wasserstände dort am höchsten waren, etwa 190 Millionen Kubikmeter.

Man hat deshalb auch an die andere Möglichkeit gedacht, das Schadenwasser durch große Becken im Oder-Tal selbst abzufangen. So ist der Plan eines Beckens oberhalb Ratibor erwogen worden, das bei über 600 Millionen Kubikmeter Gesamtinhalt 300 Millionen Schutzraum bieten sollte. Später tauchte der Plan eines großen Beckens an der Hotzenplotz-Mündung auf. Das Becken oberhalb Ratibor scheiterte schon daran, daß 11 000 Menschen hätten ihre Wohnstätte aufgeben müssen. Aber auch die hydrologischen Erwägungen sprachen dagegen. Ebenso ergaben diese, daß das Becken an der Hotzenplotz-Mündung nicht leisten könnte, was es leisten müßte. Unmittelbar unterhalb des Beckens hätte die höchste sekundliche Abflußmenge des Oderstromes, die an dieser Stelle etwa 2200 cbm erreichte, allerdings um 1310 cbm vermindert werden können, wenigstens wenn es möglich gewesen wäre, das Becken in denkbar günstigster Weise auszunutzen. Bei Oppeln hätte sich die Verminderung aber ungefähr schon auf die Hälfte, unterhalb der Neiße-Mündung auf ein Drittel beschränkt.

Die Zurückhaltung des Hochwassers nur im Oder-Tal selbst würde dabei die Nebentäler noch immer ungeschützt lassen. Ausreichender Schutz für diese und das Haupttal würde also nur durch ein weitverzweigtes und dadurch sehr teures Netz von Talsperren zu erzielen sein.

Die Sammelbecken im Gebiet der unterhalb Breslau mündenden Gebirgsflüsse haben für die Senkung des Hochwassers im Oder-Strom wenig Bedeutung. Falls nämlich die Starkregen in ihren Gebieten nicht ausnahmsweise erst um mehrere Tage später fallen als im Gebiet oberhalb Breslau, laufen ihre Flutwellen früher ab als die aus dem oberen Oder-Gebiet anlangenden, die den Gipfel der Flutwelle des Stromes bilden.

Nach dieser eingehenden Gegenüberstellung der Verhältnisse im Weser- und im Oder-Gebiet werden für die übrigen Stromgebiete kurze Andeutungen genügen. Das Elbe-Gebiet steht nicht nur räumlich, sondern auch seinen Bedingungen nach zwischen Weser- und Oder-Gebiet. Die Harz-Flüsse sind dabei sämtlich in diese Übergangsgruppe zu rechnen, also auch die zum Weser-Gebiet gehörenden. Im Rhein-Gebiet wird die

Digitized by Google

Möglichkeit, Schutz- und Nutzraum zu vereinigen, stromaufwärts im allgemeinen immer geringer, im Alpen-Gebiet ähnlich gering wie in Schlesien, ebenso im oberen Weichsel-Gebiet. Auch dieses empfängt, wie das Donau- und Oder-Gebiet, nur allzuoft die Danaergeschenke der Zugstraße V b, während sie dem Elbe-Gebiet schon weit seltener zuteil werden.

Das Sammelbecken an der Eder ist also den übrigen nicht nur durch seine Größe überlegen. Die Masse kommt auch hier erst durch den sie leitenden Geist zur Wirkung.

Der Siegeszug des Talsperrenbaues wird aber auch da nicht Halt machen, wo die Bedingungen für die gemeinsame Erfüllung der einander widerstrebenden Zwecke weniger günstig sind.

Zu den künstlichen Sammelbecken über der Erde beginnen solche in der Erde zu treten, wie ja auch die Natur selbst Becken beiderlei Art verwendet. Diese natürlichen Becken werden ebenfalls immer mehr zur Aufspeicherung der Wintervorräte für die Anforderungen des Sommers benutzt werden. Auch durch die sonst noch hinzukommenden Maßnahmen werden sich zwar weder die Wasser- noch die Wassersnöte ganz fernhalten lassen. Jedoch schon die fortschreitende Ausgleichung von Deutschlands Wasserschätzen ist Lohn, der reichlich lohnet.

Die geographischen Ursachen der italienischen Auswanderung.

Von Privatdozent Dr. Alfred Rühl, Berlin.

Der sogenannte Spaziergang der Italiener nach Tripolis, der sich so rasch zu einem schweren Kolonialkrieg entpuppte, wird gar vielen recht überraschend gekommen sein. Man hat dem Vorgehen Italiens gerade auch in Deutschland mit ziemlicher Verständnislosigkeit gegenübergestanden, und die öffentliche Meinung hat fast einmütig die italienische Regierung wie das italienische Volk verdammen zu müssen geglaubt, ja in einer angesehenen Revue wurde geradezu von einer italienischen Staatspiraterie, von einem Korsarenstück gesprochen. Wer jedoch die Politik Italiens in der letzten Zeit verfolgt hat, wer vor allem die Nöte und Sorgen dieses Landes kennt, wird weit weniger erstaunt gewesen sein und zu einem wesentlich milderen Urteil sich veranlaßt sehen. Denn es handelt sich hier um den wenn auch gewaltsamen Versuch der Lösung einer der wichtigsten Existenzfragen des italienischen Staates.

Die Welt des Mittelmeers ist fortgegeben! Seit Frankreich Marokko wohl nunmehr endgültig in seinen Besitz genommen hat, kann keine europäische Macht sich auf friedlichem Wege in irgend einem der Gestadeländer dieses Meeres festsetzen. Schon durch seine zentrale Lage wäre Italien berufen gewesen, die Vormacht im Mittelmeer-Gebiet zu sein, mehr noch

Digitized by Google

vielleicht durch die Zahl seiner Bewohner. Die Bevölkerungszahl der Länder des mittelmeerischen Kreises läßt sich natürlich nur durch annähernde Schätzungen ermitteln, dürfte etwa 100 Millionen betragen, und von diesen sind mehr als ein Drittel Angehörige des italienischen Volkes. Italien hat sich jedoch jene Stellung, zu der es in dieser Weise prädisponiert war, für den ganzen Bereich des westlichen Mittelmeers von Frankreich aus den Händen nehmen lassen.

Italien gegenüber, fast auf Sichtweite, liegt Tunesien, und dieses Land unter der Oberhoheit einer fremden Macht muß stets eine Bedrohung dieses Staates sein. Seine Erwerbung war einst ein leichtes für Italien, denn auf dem Berliner Kongreß wurde es ihm nicht weniger als zweimal angeboten, aber die kurzsichtigen italienischen Staatsmänner haben es nicht annehmen wollen. Erst als dann die Franzosen hier festen Fuß faßten, erkannte man die Schwere des begangenen Fehlers; nun war der Jammer groß, denn die letzte Gelegenheit war verpaßt. Das einzige, was verblieb, war die Möglichkeit, sich früher oder später einmal auf die schwache, durch innere Wirren entkräftete und lahmgelegte Türkei zu stürzen und zu versuchen, ihr irgendein Gebiet zu entreißen, selbst auf die Gefahr, auf harten Widerstand zu stoßen.

Der Zug nach Tripolis kann nun nicht eigentlich als ein Symptom beginnender imperialistischer Politik Italiens aufgefaßt werden, weit wichtigere Dinge als etwa Expansionsgelüste stehen auf dem Spiele. Alljährlich verläßt hier seit den letzten Jahrzehnten eine ständig zunehmende Zahl von Menschen ihr Vaterland, um sich in anderen Ländern eine neue Heimat zu suchen. Die Auswanderung hat sich in Italien im Laufe der Zeit zu einer wirklichen Kalamität, zu einer vitalen Frage entwickelt, von deren Lösung bis zu einem gewissen Grade die Zukunft des Landes abhängt. Die Regierung muß unbedingt auf Mittel und Wege sinnen, wie sie die Ströme der Auswanderer dem eigenen Lande oder eigenen Kolonien zuführen und dieses gewaltige wirtschaftliche Kapital sich erhalten kann. Als man die Wichtigkeit der Auswanderung erkannte, war es schon zu spät, um ihr gewaltiges Anschwellen noch eindämmen zu können. Jetzt beschäftigen sich allerdings die verschiedensten Kreise mit diesem Problem und die Literatur über den Gegenstand hat bereits einen erstaunlichen Umfang erreicht. Man widmet ihm eigene Kongresse, die parlamentarische Kommission, die sich mit der Untersuchung der Lebensverhältnisse der Bevölkerung in den südlichen Provinzen zu beschäftigen hatte, deren Studien nunmehr abgeschlossen sind und in einer Reihe von umfangreichen Bänden von insgesamt über 6000 Seiten vorliegen, hat auch ganz besonders der Auswanderung ihr Augenmerk zuwenden sollen, ja seit einigen Jahren erscheint sogar eine eigene Zeitschrift, die sich mit allen

Digitized by Google

hierher gehörigen Fragen beschäftigt. Seit 1876 existiert eine statistische Publikation, die Statistica della emigrazione italiana, seit 1902 noch ein vom Ministerium des Äußeren herausgegebenes Bollettino dell'emigrazione, und das gewaltige, hier aufgehäufte Material hat kürzlich Paoletti bis zum Jahre 1905 durchgearbeitet und in einen Zustand gebracht, der einen Überblick gestattet; leider gibt er allerdings in vielen Fällen nur die Reihenfolge der einzelnen Faktoren, nicht die Ziffern an. Er führt aber stets nur die nackten Tatsachen an und enthält sich jeglichen Kommentars, handelt also nach dem bewährten Satze: Je ne propose rien, je ne suppose rien, j'expose. Seine Zahlen sprechen allerdings eine genügend beredte Sprache, und ein paar Ziffern werden die Bedeutung der Erscheinung sofort erkennen lassen. In den dreißig Jahren von 1876 bis 1905 betrug die Zahl der Auswanderer mehr als 8 Millionen Menschen. Im ersten Dezennium waren es 1 314 689, im zweiten 2 492 462, im dritten 4 322 425. 1906 erreichte die Auswanderung mit 787 977 den höchsten Wert, den überhaupt je ein Land aufzuweisen gehabt hat, denn selbst die Maximalziffer der großbritannischen im Jahre 1883 blieb mit 320 000 weit darunter, und nur die russische kam ihr 1908 mit 665 000 nahe. Seit 1907 ist dann zwar eine kleine Abnahme eingetreten (1907: 704 675; 1908: 486 674; 1909: 625 637; 1910: 651 475), aber Italien marschiert doch dauernd an der Spitze aller europäischen Staaten, und man wird sagen können, daß von 1876 bis heute mehr als 11 Millionen Menschen fortgewandert sind.

In Tripolitanien wäre nun ein Gebiet vorhanden, das Italien relativ nahe gelegen ist, in dem der Auswanderer ganz ähnliche Verhältnisse, vor allem in klimatischer Hinsicht fände, wie er sie aus seinem Mutterlande gewohnt ist, ein Land endlich, das noch eine wirtschaftliche Zukunft besitzt, wenn auch der Wert für Italien dadurch eine beträchtliche Verminderung erfahren hat, daß das Hinterland, die Zugänge zum Tschad-See und Sudan bereits von anderen Mächten okkupiert ist. Wir werden unter solchen Umständen den Vorstoß der Italiener auf Tripolis begreifen können; ob wir ihn gut heißen, ist allerdings eine andere Frage.

Die Auswanderung als solche ist nicht Gegenstand der Geographie, mit ihrer Untersuchung hat sich vielmehr ein Zweig der Nationalökonomie, die Bevölkerungslehre, zu befassen. Wie man aber überhaupt kaum von irgendeiner Erscheinung a priori und unbedingt sagen kann, ob sie geographisch sei oder nicht, so darf auch aus bestimmten Gründen die Geographie an der italienischen Auswanderung nicht achtlos vorübergehen. Zunächst ist die Bevölkerungszahl eines Landes eine Tatsache von hervorragender geographischer Bedeutung, und die Auswanderung aus Italien hat jetzt bereits derartige Dimensionen angenommen, daß sich manche Teile zu entvölkern beginnen. Auf dem ersten italienischen Geographentag

Digitized by Google

vertrat der bekannte Statistiker Bodio noch die Meinung, daß man sie gar nicht so sehr zu fürchten brauche, da sie nur 4—7 pro Mille der Bevölkerung betrage, während deren natürliche Vermehrung 9—10 pro Mille sei, also die Gefahr einer Entvölkerung kaum vorliege[1]). Dabei ist aber der schwerwiegende Fehler gemacht, daß die dicht und dünn bevölkerten Landesteile nicht von einander getrennt sind. Denn wenn Italien auch hinsichtlich der Bevölkerungsvermehrung keine niedrige Stufe in Europa einnimmt, so läßt sich doch schon in manchen Teilen sogar eine nicht unbeträchtliche Abnahme konstatieren. Die Provinz Campobasso hatte nach der letzten Zählung vom 10. Juni 1911 eine Abnahme von 4,6 %, Avellino, Benevent, Salerno von über 1%, die Basilicata von 3,5% zu verzeichnen, und es bedarf keiner näheren Ausführung, welche Wichtigkeit diesen Zahlen für die gesamte Kultur des Landes zukommt. Die Verminderung der Bevölkerung ist aber nun nicht etwa durch eine Abnahme der Geburten hervorgerufen, sondern einzig und allein auf Kosten der Auswanderung zu setzen. Betrachten wir die einzelnen Provinzen, so zeigt sich, daß gerade die dünnstbevölkerten das Hauptkontingent der Auswanderung stellen. Vergessen wir auch nicht, daß natürlich die Frauen nur einen geringen Prozentsatz der Auswanderer bilden, etwa 12—25% im Durchschnitt der letzten Zeit. Venetien hat fast stets obenan gestanden, dann folgten im Jahre 1876 Piemont und die Lombardei, erst am Schlusse der Reihe finden wir die südlichen Provinzen. In der Folgezeit haben sich aber Verschiebungen sehr bemerkenswerten Charakters vollzogen: 1905 trat nämlich Sizilien an die zweite, Campanien an die dritte Stelle. Noch deutlicher wird dies, wenn wir die Auswanderung auf 100 Einwohner berechnen. Dann war 1905 die Reihenfolge: Calabrien, Abruzzen, Basilicata, Venetien, Marchen, Sizilien, Campanien. Campanien mit seiner außerordentlichen Bevölkerungsdichte von 205 Einwohnern auf 1 qkm bildet nur eine scheinbare Ausnahme, da sie auf der Zusammendrängung der Bevölkerung in größeren Städten, vor allem in Neapel, und in der Terra di Lavoro beruht, auf dem Lande doch unter dem Durchschnitt des Königreichs stehen dürfte. Auf den ersten Blick höchst auffallend ist die Tatsache, daß Sardinien, das bekanntlich in jeder Hinsicht die zurückgebliebenste Provinz war und noch immer ist, dauernd die unterste Stelle beibehält. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, daß hier die geistige Dumpfheit einen solchen Grad besitzt, daß der Gedanke eines Verlassens des angestammten Bodens noch zu wenig festen Fuß zu fassen vermocht hat; seit ein paar Jahren scheint es zwar aus seinem Schlaf zu erwachen, aber die Armut ist wiederum zu unsäglich, als daß überhaupt die Mittel zur Auswanderung vorhanden wären, denn

[1]) Sulla emigrazione italiana e sul patronato degli emigranti. Atti I. Congr. Geogr. Ital. Genova 1894, II, 2, S. 109.

Digitized by Google

auch in der Provinz Lecce und in Sizilien hat man beobachtet, daß die Auswanderung heutzutage am stärksten aus den Gegenden mit mittleren Löhnen, am schwächsten aus denen mit ganz geringen ist. Sowohl absolut wie relativ trägt also die Mitte Italiens verhältnismäßig wenig zur Auswanderung bei, die Auswandererscharen werden vielmehr in der Hauptsache vom Norden und Süden gestellt.

Die italienische Auswanderung unterschied sich lange Zeit hindurch sehr wesentlich in ihrem Charakter von der sonstigen europäischen. Die offizielle Statistik stellte hier stets eine emigrazione permanente einer temporanea oder periodica gegenüber. Bei der ersteren handelt es sich um ein dauerndes Verlassen der Heimat, oder wenigstens auf unbestimmte Zeit und auf eine größere Zahl von Jahren. Unter der temporären Auswanderung sind nicht etwa jene Wanderungen zu verstehen, die die Hirtenbevölkerung alljährlich unternehmen muß, um Weideplätze für ihr Vieh aufzusuchen, sondern es liegt auch in diesem Falle eine echte Auswanderung aus dem Lande vor, nur daß sie für eine sehr kurze Zeitspanne stattfindet. Im Jahre 1903 gab man jedoch diese Einteilung auf, da sich die Unmöglichkeit herausstellte, beide von einander zu sondern, weil die Auswanderer beim Antritt der Reise sich jetzt bei dem unendlich erleichterten Verkehr über die Dauer ihres Fernbleibens meist nicht im klaren sind. Nunmehr teilt man die Auswanderer nach den Ländern ein, in die sie sich begeben und trennt die überseeische Auswanderung von der nach europäischen Staaten gerichteten, die man aber doch nicht als „trockene" bezeichnen darf, weil uach die afrikanischen und asiatischen Randländer des Mittelmeers hier einbezogen sind. Es entspricht nun im allgemeinen die überseeische Auswanderung der dauernden, die „europäische" der temporären, wie es sich trotz der großen Erleichterung, die die modernen Verkehrsmittel schaffen, auch nicht anders erwarten läßt. Während sich nun die temporäre ziemlich konstant erhalten hat, ist das rapide absolute Anwachsen der Auswanderung auf Rechnung der dauernden zu setzen; sie war auch von jeher weit schwankender. 1876 gingen noch 79% nach europäischen Ländern, nur 18 nach Amerika — dieses kommt für die überseeische Auswanderung fast allein in Frage, — 1886 überholte zum ersten Male die dauernde Auswanderung die zeitweilige und in der Folgezeit hat sich dann das Verhältnis vollständig umgekehrt. Da die hohen Löhne in Amerika und die billigen Überfahrten es gestatten, so kehren allerdings jetzt häufig auch die Auswanderer aus den transozeanischen Ländern nach verhältnismäßig kurzer Zeit heim, um aber meist nach kurzem Aufenthalt wieder den Weg über den Ozean anzutreten: ist also auch diese Art der Auswanderung mehr und mehr zu einer nur zeitweiligen im statistischen Sinne geworden, für ihr Vaterland sind diese Menschen doch so gut wie verloren. Das Bild verschiebt

Digitized by Google

sich jedoch, wenn wir wieder die einzelnen Landschaften in dieser Hinsicht betrachten. Es zeigt sich nämlich dann, daß die Bevölkerung des Nordens sich vorwiegend nach Europa und den Mediterranländern wendet, während die des Südens beinahe ausschließlich den überseeischen Ländern zustrebt:

Zahl der Auswanderer 1907

	nach Europa und den Mediterranländern	auf 100 000 Einwohner	nach überseeischen Ländern	auf 100 000 Einwohner
Piemont	37 012	1 078	26 232	764
Lombardei	45 449	1 006	15 506	343
Venetien	91 510	2 699	14 703	434
Abruzzen und Molise	6 475	443	44 024	3 014
Campanien	5 915	185	70 228	2 190
Apulien	4 399	214	25 313	1 234
Basilicata	403	86	14 685	3 124
Calabrien	1 045	74	46 184	3 259
Sizilien	5 718	160	91 902	2 569

Im Süden erreicht demnach die überseeische Auswanderung im Durchschnitt mehr als 80%, in Calabrien, der Basilicata und Sizilien sind es sogar über 95%. Da diese, wie gesagt, zum größten Teil als eine dauernde zu betrachten ist, so liegt der Schwerpunkt des Auswanderungsproblems in Unter-Italien, und es bildet einen höchst bedeutsamen Bestandteil jener „questione meridionale", die sich allmählich zu einer „questione italiana" ausgewachsen hat.

Versuchen wir nun, den Ursachen nachzugehen, die zur Entstehung einer so enormen Auswanderung geführt haben, so werden zunächst religiöse Unterdrückung oder politische Unzufriedenheit, die eine so wesentliche Rolle z. B. in der deutschen Auswanderung gespielt haben, bei einem kirchlich so homogenen und politisch in seiner Gesamtheit so durch und durch national empfindenden Volke wie dem italienischen kaum in Frage kommen. Eine Übervölkerung wird man aber ebensowenig verantwortlich machen können, da ja gerade die dünnbesiedelten Teile, wie wir sahen, am stärksten auswandern. Es bleiben also die wirtschaftlichen Ursachen übrig, wie sie ja auch in anderen europäischen Staaten mehr und mehr die Auswanderung bestimmen, nämlich die Unmöglichkeit, auch bei spärlicher Bevölkerung im eigenen Lande das zu einem menschenwürdigen Dasein Nötige zu finden. Man muß die ergreifenden Schilderungen lesen, die Taruffi, De Nobili und Lori[1]) oder die verschiedenen Verfasser der Inchiesta parlamentare vom Süden entworfen haben, ja, man muß eigentlich mit eigenen Augen die grenzenlose Verwahrlosung, die erschreckende Armut

[1]) La questione agraria e l'emigrazione in Calabria. Firenze 1908.

Digitized by Google

gesehen haben, muß mit diesem Volke gelebt haben, um den ganzen Jammer dieser Menschen begreifen zu können. Die Nahrung ist selbst für den mit dem Geringsten zufriedenen Italiener gänzlich unzureichend, als Wohnungen dienen nur zu oft Räumlichkeiten, in denen man anderwärts kaum das Vieh unterbringen möchte, das gesamte geistige Niveau hat einen so enormen Tiefstand, daß ein Mann wie Sergi die Behauptung aufzustellen sich gezwungen sah, die Bewohner Sardiniens lebten heute noch genau so wie im tiefsten Mittelalter, es sei ihnen vielleicht sogar im Altertum erheblich besser gegangen[1]): und ähnlich steht es in vielen Gebieten des südlichen Italien. Natürlich haben wir es hier mit zahlreichen Momenten nationalökonomischen Charakters zu tun. Es sei nur an die niedrigen Löhne, die auch in dem billigen und von der Natur so reich bedachten Italien ein auskömmliches Leben nicht erlauben, an die Arbeitsverträge, das Vorwalten des Großgrundbesitzes, die drückenden Steuern, den Mangel jeglicher höheren Technik in der Landwirtschaft erinnert. Diese Seite des Phänomens ist erst vor kurzem von Sartorius von Waltershausen aufs ausführlichste behandelt worden[2]). Bei näherem Zusehen zeigt sich jedoch, daß auch zahlreiche Motive geographischer Natur vorhanden sind, die die Auswanderung erzeugt haben und weiterhin am Leben erhalten.

Daß sie tatsächlich auf wirtschaftliche Gründe zurückgeht und vor allem mit den landwirtschaftlichen Verhältnissen in Zusammenhang steht, wird noch aus zwei anderen Beobachtungen klar. Zunächst ist nämlich die Auswanderung aus den größeren Städten verhältnismäßig sehr unbedeutend, die ländliche Bevölkerung hat weitaus den Löwenanteil. Sowohl im Norden wie im Süden ist dies der Fall. So hatte die Gemeinde Udine mit 37 942 Einwohnern (1907) nur 817 Auswanderer, der Kreis mit 86 832 Einwohnern dagegen die vierfache Anzahl, nämlich 3945. Für Calabrien gibt De Nobili die folgenden Zahlen:[3])

	Auswanderung im jährl. Durchschnitt 1901/05	
	aus der Gemeinde	aus dem Kreis
	auf 10 000 Einwohner	
Cotrone	78,4	305,4
Acri	186,3	430,5
Cosenza	181,7	219,5
Reggio	175,0	277,2
Gerace	180,6	336,3

Die Gemeinde Cosenza hat immer eine nur geringe Auswanderung gehabt,

[1]) La Sardegna. Torino 1907. S. 139.

[2]) Die süditalienische Auswanderung und ihre volkswirtschaftlichen Folgen. Jahrb. f. Nationalökon., 1911, 3. F. Bd. 41. S. 1—27, 182—215.

[3]) a. a. O. S. 723 ff.

Digitized by Google

erscheint überhaupt erst seit 1902 auf dem Plan, während die Provinz gleichen Namens zu den auswandererreichsten des gesamten Königreichs gehört: man gibt sich nämlich dort einer sehr intensiven Gartenkultur hin, die ein einigermaßen behagliches Leben zu führen gestattet. Ganz dasselbe ergibt sich, wenn wir die Berufe betrachten, denen die Auswanderer angehören. Die landwirtschaftlichen Arbeiter haben immer die erste Stelle eingenommen, ihre Zahl war meist größer als die Summe aller anderen Berufsarten; erst dann kamen die Maurer, Erdarbeiter, Tagelöhner u.s.w.[1])

Schon der Umstand, daß die Auswanderung vorwiegend aus den dünnbevölkerten Provinzen stattfindet, legt den Gedanken nahe, daß Motive, die mit dem Boden in Zusammenhang stehen, hier von starker Bedeutung sein werden, und es läßt sich nun in der Tat eine ganze Reihe von Grundtatsachen der italienischen Landesnatur angeben, die in dieser Hinsicht befördernd wirken werden, von Tatsachen, die sich z. T. niemals werden durch den Menschen aus der Welt schaffen lassen, die nur allenfalls in ihren Wirkungen gemildert werden können, und so gelingt es vielleicht, den toten Ziffern der italienischen Auswanderungsstatistik einiges geographisches Leben einzuhauchen.

Italien besteht zum weitaus größten Teile aus Gebirgsland, Ebenen sind nur recht spärlich, und mit Ausnahme der gewaltigen Aufschüttungsebene des Po nur in geringer Ausdehnung vorhanden. Die Halbinsel, also das eigentliche mediterrane Italien, wird ja seiner ganzen Länge nach und bis zur sizilischen Westspitze von einem orographisch zusammenhängenden Gebirge durchzogen, wie verschiedenartig auch im einzelnen dessen Bau, Gesteinszusammensetzung und Oberflächencharakter sein mögen. Für Calabrien z. B. berechnet sich das Verhältnis der einzelnen Höhenzonen folgendermaßen[2]):

0—200 m	31,11%
200—500 m	27,34%
500—1000 m	26,68%
über 1000 m	14,87%,

auf Ebene und niedriges Hügelland entfallen demnach noch nicht ein Drittel der Fläche. Schon hierdurch sind also dem Anbau überall nicht allzu weite Grenzen gesetzt. Wenn man auch durch die mühselige und kostspielige Terrassenkultur die Steilheit der Gehänge zu überwinden sucht und sie meist bis hoch hinauf in Kultur nimmt, so ist doch in den höheren Regionen das Klima bereits allzu rauh, um gerade die wertvollen, reichen Ertrag abwerfenden Gewächse, besonders die Agrumen, noch anpflanzen

[1]) Paoletti a. a. O. S. 14.

[2]) Inchiesta parlamentare., V. Calabrie. 2. S. 697 ff.

Digitized by Google

zu können. Man muß sich daher dann mit Weizen, Mais, Kartoffeln, und allenfalls etwas Wein begnügen, die häufig nur für den eigenen Verbrauch ausreichen. Die Statistik läßt daher auch einen offensichtlichen Zusammenhang zwischen der Zahl der Auswanderer und den Höhenverhältnissen der Landschaften erkennen. Wir sahen, daß auch Ober-Italien sich in recht starkem Maße an der Auswanderung beteiligt, es ist aber sehr bezeichnend, daß hier nicht die fruchtbaren und in so intensive Kultur genommenen Gefilde der Po-Ebene in Betracht kommen, wie vielmehr die alpinen Gebirgsregionen. Venetien zählte z. B. 1907 nicht weniger als 106 213 Auswanderer. Sondern wir aber die gebirgigen Provinzen von den tief gelegenen, so wird sofort der Gegensatz deutlich, der zwischen beiden besteht. Rovigo und Venedig, also die einzigen, nur Küstenland umfassenden, hatten in demselben Jahre 3483 resp. 3381, dann folgte die im Innern gelegene, aber auch nur Ebene enthaltende Provinz Padua und die nur ganz geringes Gebirgsland einschließende Verona mit 9460 und 10 952, darauf Vicenza, Treviso und Belluno mit 13 682, 14 850 und 16 797, und schließlich Udine mit 35 512.

Dasselbe können wir in den Abruzzen konstatieren[1]):

Provinzen:	Zahl der Auswanderer 1907:
Teramo	7 871
Chieti	11 700
Campobasso	14 804
Aquila	16 024

Noch deutlicher tritt dieses Verhältnis zu Tage, wenn wir die genaueren Berechnungen betrachten, wie sie für die Abruzzen und Calabrien vorliegen[2]):

	Zahl der Auswanderer auf 10 000 Einwohner im Durchschnift von 1901/05:	
Abruzzen:	aus Gemeinden unter 500 m	über 500 m Höhe
Sulmona	388	563
Larino	243	358
Chieti	312	458
Lanciano	331	420
Vasto	380	452
Penne	316	623
Teramo	240	408

[1]) Inch. parl. II. Abruzzi e Molise. 1. S. 235.
[2]) Ebenda. S. 241.

Digitized by Google

Calabrien[1]:	Gemeinden in über 500 m Höhe (auf 100 Gemeinden)	Mittlere jährliche Zahl der Auswanderer 1881/1905 (auf 10 000 Einwohner)
Reggio	16,3	85,0
Catanzaro	33,2	150,6
Cosenza	46,1	166,6

Auch in der Provinz Foggia stammt die älteste und stärkste Auswanderung aus den gebirgigen Teilen, sie hat aber im Gegensatz zur jetzigen Zeit früher dazu beigetragen, die Küstenzone zu bevölkern, die unter räuberischen Überfällen viel zu leiden hatte[2]).

Die für die Landwirtschaft in den Ebenen nutzbare Fläche erfährt nun aber selbst noch eine sehr beträchtliche Einengung dadurch, daß gerade sie mit Ausnahme der Po-Ebene die Herde der Malaria sind, da sie durch die Versumpfung im Verein mit dem heißen Klima sehr begünstigt wird, wenn auch der seit den letzten Jahrzehnten nicht rastende Kampf dieser Geißel des Landes schon manches Stück abgerungen hat. In den zwanzig Jahren von 1887 bis 1907 hat sich zwar die Zahl der Todesfälle an der Malaria von 21 033 ganz kontinuierlich auf 4160 verringert, wie sehr aber gerade wieder der Süden hierbei beteiligt ist, ergeben folgende Zahlen:

	Todesfälle 1907:
Nord-Italien	174
Mittel-Italien (ohne Latium)	96
Süd-Italien	1 887
Insel-Italien	2 003[3])

Im Süden ist in vielen Gegenden ein dauernder Aufenthalt für den Menschen eigentlich unmöglich gemacht, so daß man auch früher die Beamten mancher Eisenbahnlinien jeden Abend in besonderen Zügen aus dem durchseuchten Gebiet herausschaffen mußte. Besonders in Calabrien und der Basilicata sind häufig fast alle Bewohner einer Ortschaft von der Malaria befallen, oft wissen sie nicht einmal, wie viele Anfälle sie in ihrem Leben durchgemacht haben. „Passa il terremoto, passa la peste, ma non passa la malaria!", die ganze Schwere dieser seit Jahrhunderten das Land verödenden Krankheit läßt sich nicht besser kennzeichnen als durch dieses resignierende Wort eines alten Bauern der Basilicata. So ist denn auch die Auswanderung aus solchen Gemeinden besonders hoch, die calabrischen Provinzen Paola, Rossano, Gerace und Cotrone, die am stärksten heimgesucht sind — in Cotrone ist mehr als ein Drittel der Bewohner vollständig infiziert! — haben auch besonders hohe Auswanderungsziffern[4]).

[1]) Taruffi, a. a. O. S. 710.
[2]) Inch. parl. III. Puglie. 1. S. 729.
[3]) Celli, La malaria in Italia durante il 1907. Roma 1908.
[4]) Taruffi, a. a. O. S. 719.

Digitized by Google

Die Apenninenhalbinsel ist ein Gebiet großer geologischer Jugend: im weitaus größten Teile nehmen Schichten der jüngeren und jüngsten geologischen Vergangenheit an ihrem Aufbau teil. In größerem Ausmaß treten neben jugendlichen Anschwemmungen vor allem kalkige und tonige Gesteine auf, und zwar in der Weise, daß im nördlichen Apennin beinahe ausschließlich die letzteren herrschen, während sie im mittleren und südlichen mehr und mehr vom Kalkstein verdrängt werden. Wo die Gesteine von tonigem Charakter auftreten, ist unter Zuhilfenahme künstlicher Bewässerung und mit guten Methoden ein recht gedeihlicher Anbau möglich, die Kalke sind jedoch wegen ihres geringen Gehaltes an unlöslichen Substanzen fast überall kulturfeindlich. Diese Eigenschaften des Bodens erklären es zum Teil, warum die Auswanderung aus den nördlichen Teilen des Apennin nur geringfügig ist, während sie in den Abruzzen, der Molise, der Basilicata einen so hohen Grad erreicht hat. In Calabrien, wo auch alte Massive vorhanden sind, ist der Einfluß der verschiedenen Gesteine ebenfalls in dieser Hinsicht gut ausgeprägt. Die Gemeinde Paola hat z. B. stets eine sehr lebhafte Auswanderung gehabt, weil hier Granite und Schiefer der tyrrhenischen Scholle vorhanden sind, die keinen Kalk und Phosphat enthalten, in den Landschaften mit dem fruchtbaren Quartär und den rezenten Alluvionen war sie immer viel unbedeutender, wie in den Provinzen Cosenza oder Palmi[1]).

Dort, wo die Kalke in ausgedehntem Maße die Oberfläche bilden, hat der Mensch aber noch einen besonders schweren Kampf für sich und seine Kulturen zu kämpfen, nämlich den Kampf um Wasser. Es konzentriert sich hier auf einige wenige Stellen: die Quellen sind spärlich über das Land verteilt und treten vielfach in beträchtlicher Höhe am Gebirgsgehänge aus. Dies hat einmal dazu geführt, daß sich in solchen Gegenden die Bevölkerung auf einzelne geschlossene Siedelungen zusammengedrängt, so daß z. B. in Apulien weder Einzelsiedlungen noch auch Dörfer, sondern nur Städte existieren, dann aber im Verein mit anderen Ursachen, vor allem historischer Art bewirkt, daß die Ortschaften meist die Höhen aufsuchen und oftmals viele hundert Meter sich über dem Talboden erheben. Es ist nicht schwer, sich auszumalen, welche Unannehmlichkeiten diese Berglage mit sich bringen muß, wie namentlich der Handel darunter zu leiden hat. Die große Kalktafel Apuliens entbehrt gänzlich des fließenden Wassers, so daß die Bewohner auf Zisternen angewiesen sind, wenn sie nicht das Wasser kaufen wollen, das in Extrazügen von Neapel herbeigeschafft wird. Dieser Kalamität will man bekanntlich durch den Bau der apulischen Wasserleitung, die den ganzen Apennin überqueren soll, abhelfen, die Voll-

[1]) Taruffi, a. a. O. S. 716.

Digitized by Google

endung dieses gewaltigen Werkes wird aber noch geraume Zeit auf sich warten lassen. Der Ingenieur Milano will außerdem zwischen dem Fuße der Murgie und dem Meere einen großen Stausee schaffen, der 22 Millionen Kubikmeter Wasser fassen soll, das jetzt völlig verloren geht, und mit dem 16 Millionen ha Landes bewässert werden könnten. Gelegentlich, z. B. bei Manfredonia und in der Provinz Lecce, hat man mit gutem Erfolge artesische Brunnen erborht, in Sizilien haben sich jedoch leider die Lagerungsverhältnisse als minder günstig ergeben. Da ich an einer anderen Stelle dieser Zeitschrift die weitverzweigten anthropogeographischen Einflüsse dieser Erscheinungen zu schildern versucht habe[1]), möge auf diesen ungemein wichtigen Faktor hier nicht näher eingegangen werden.

Es ist bekannt, daß gewisse tonige Gesteine, die sog. argille scagliose, Veranlassung zu Rutschungen des Bodens geben, so daß sich überall in ihrem Verbreitungsbezirk — und dieser ist nicht unbeträchtlich — der Boden in periodischer Bewegung befindet. Unter Hinzurechnung der eigentlichen Bergstürze hat Almagià gefunden, daß in der Basilicata beinahe drei Viertel aller Gemeindehauptorte in ständiger Gefahr schweben, und eine gleichfalls von Almagià angestellte Zählung ergab, daß in drei Monaten sich sieben größere Bergstürze in Italien ereigneten[2]). Die Provinz Campobasso allein erlebte in einem Winter 937 Rutschungen, die sich auf eine Fläche von fast 7000 ha erstreckten[3]). In solchen Gegenden ist natürlich der Straßenbau ungemein schwierig und kostspielig, die Verkehrslinien müssen unbedingt die Täler meiden und sich auf den Höhen halten, da sie nur hier einigermaßen vor der Zerstörung geschützt sind.

Die jugendliche Hebung, die die Halbinsel als Ganzes betroffen hat, ist ziemlich stark gewesen, denn sie hat jungtertiäre und quartäre Schichten mehrere hundert Meter hoch gehoben, und bei der Schmalheit der Gestalt, der Nähe der Erosionsbasis, damit ein sehr beträchtliches Relief geschaffen, das wegen der Kürze der seither verflossenen Zeit erst wenig hat ausgeglichen werden können. Es ergibt sich daraus, daß die Anlage und die Unterhaltung von Verkehrswegen in den gebirgigen Teilen des Landes mit großen Schwierigkeiten und Kosten verbunden sein muß. Man denke nur an die Zahl der Tunnels, die auch die Haupteisenbahnlinien, die Strecken Mailand—Pisa und Bologna—Florenz auf ihrem Wege passieren müssen! Eine so wichtige Querverbindung zwischen den Küsten des Adriatischen und des Tyrrhenischen Meeres, wie die Eisenbahn von Sulmona über Isernia nach Neapel, ist erst ganz jugendlichen Datums.

[1]) 1910. S. 491. 1911, S. 67.

[2]) Bergstürze und verwandte Erscheinungen auf der italienischen Halbinsel. Geogr. Z. XVI, 1910, S. 274.

[3]) Inch. parl. II. Abruzzi e Molise. 1. S. 274.

Digitized by Google

Sie muß aber auch aus dem Becken von Sulmona an den Wänden des Gebirges 800 m emporsteigen, um die Hochflächen der Abruzzen zu gewinnen, wo sie dann durch künstliche Tunnels gegen den Gehängeschutt und durch Holzmauern gegen die allwinterlichen Schneeverwehungen gesichert werden muß. Und diese enormen Kosten des Bahnbaus sind es vorwiegend, die den Süden noch immer auf einen auch nur einigermaßen ausreichenden Ausbau seines Eisenbahnnetzes warten lassen. Ebenso müssen die Kunststraßen oft viele Kilometer weit in den Felsen gehauen oder sogar gänzlich aufgemauert werden, sie müssen große Umwege machen, um ihr Ziel zu erreichen, weshalb die Bevölkerung häufig die mit so großen Mitteln hergestellten neuen Straßen gar nicht benutzt, sondern sich lieber an die alten, wenn auch beschwerlichen, kleinen Gebirgspfade hält. Diese Dinge muß man im Auge behalten, wenn man die Entwicklung der Verkehrswege Italiens beurteilen will. Das Wegenetz ist noch sehr unvollkommen, was naturgemäß in dem wenig entwickelten Süden in besonders starkem Maße der Fall sein wird. Darunter haben Handel und Verkehr unendlich zu leiden, es ist aber ein circulus vitiosus, wenn man meint, daß wegen des relativ unbedeutenden Handels sich der Bau von Straßen hier wenig verlohne. Die Transportkosten sind eben viel zu hoch, die Entfernungen für einen ausgedehnteren Absatz zu groß, als daß der Handel einen größeren Umfang annehmen könnte. Selbstverständlich hat sich auch hierin gar manches gebessert, aber wie schlimm es im Süden in dieser Hinsicht auch heute noch steht, kann man daraus entnehmen, daß nicht gerade selten die Flußbetten direkt als Straßen dienen, daß gar manche Orte von mehreren Tausend Einwohnern überhaupt nur auf diesem Wege zugänglich sind. Man muß dann im steilen, bei jedem Tritt nachgebenden Schotterbett eines Torrenten hinaufsteigen, bis das Gefälle zu stark wird, um dann andere, noch weit gefährlichere Pfade nehmen zu müssen. Nach Bova in Calabrien, das 4600 Einwohner zählt, kann man z. B. nur gelangen, wenn man zuerst eine Stunde in einem solchen Torrenten wandert und dann zwei Stunden sich eines nicht ungefährlichen Maultierweges bedient[1]). Am stärksten ist die Isolierung der Ortschaften wohl in Sizilien. In der Provinz Girgenti sind zwei Gemeinden vorhanden, die völlig ohne Verbindung sind, in der Provinz Messina haben mehr als 50 Gemeinden keine Fahrstraßen[2]), und ähnlich liegen die Verhältnisse in den übrigen Provinzen. Unter solchen Umständen ist es denn nicht verwunderlich, daß das Verlangen nach Straßen im Süden ganz allgemein ist, denn nur so kann der arg darnieder liegende Handel und die ganze Wirtschaft gehoben werden. Vor allem wäre hier auch an den Bau kleiner Eisenbahnlinien zu denken, wie sie mit so großem Er-

[1]) Taruffi a. a. O. S. 217.

[2]) Inch. parl. VI. Sicilia. 1. S. 498.

Digitized by Google

folge und in zum Teil schon bedeutender Ausdehnung in verschiedenen Teilen Frankreichs zur Belebung des Handels angelegt worden sind.

Mit der geologischen Jugend Italiens hängt es auch zusammen, daß Erdbeben so häufig und in einer Schwere eintreten, wie sonst kaum auf europäischem Boden. Das hauptsächlichste Schüttergebiet ist wiederum der Süden, wo Absenkungen und Hebungen in jüngster geologischer Vergangenheit vor sich gegangen sind, die zu einem Höhenunterschied zwischen Land und Meeresboden von fast 4000 m geführt haben. Das schmale Calabrien und das dreieckige Sizilien, die Trinacria, verdanken ja wohl solchen Einbrüchen ihre eigentümliche Gestalt. So sind denn Beben größter Intensität, die ganze Ortschaften in ein einziges Schuttfeld verwandeln, eine nur zu häufige Erscheinung — Mercalli zählt von 1500 bis zur Gegenwart 38 Erdbeben zerstörenden Charakters der Basilicata und Calabriens[1]) —, und die Folgen der Zerstörung können oft erst in Dezennien wieder ausgeglichen werden: die furchtbaren Erdbeben Calabriens, die sich 1905, 1907 und 1908 Schlag auf Schlag folgten, sind noch in lebhafter Erinnerung. Daß eine derartige Unsicherheit des Lebens auch auf die Auswanderung nicht ohne Einfluß sein wird, ist leicht erklärlich, und so stieg denn auch in Calabrien die Zahl der Auswanderer von 35 482 im Jahre 1904 nach der Katastrophe von 1905 sogleich auf 62 290, aber es gewinnt doch immer verhältnismäßig rasch der menschliche Optimismus die Oberhand, und wir haben es bei den Erdbeben mit einem Faktor zu tun, der nur gelegentliche Schwankungen der Auswanderungsziffer hervorruft. Die Beunruhigung, die durch die beiden großen tätigen Vulkane erzeugt wird, fällt wohl überhaupt kaum ins Gewicht. Denn einmal bedrohen sie immer nur ein recht eng begrenztes Gebiet, während die Erdbeben ausgedehnte Flächen in Mitleidenschaft ziehen und dort auch meist alles vollständig vernichten, andererseits ist die Fruchtbarkeit des vulkanischen Bodens eine so große, daß ihn der Mensch des reichen Gewinnes wegen ihm nur eine möglichst geringe Ruhe gönnt, und daß gerade die nähere Umgebung des Vesuvs eine so enorme Verdichtung der Bevölkerung aufweist, wie sie keine andere italienische Landschaft aufzuweisen hat.

Schließlich sind auch die klimatischen Verhältnisse Italiens nicht derart, daß der Boden seinen Ertrag dem landwirtschaftlichen Arbeiter mühelos in den Schoß legte. Wohl kann in den meisten Gegenden alles in üppigster Fülle gedeihen, aber nur unter fortgesetzter Anstrengung und dauernder Beaufsichtigung, und die geringste Vernachlässigung zieht sofort die schwersten Folgen nach sich. Dies ist vor allem den Niederschlägen zu danken. Ihre jährliche Menge ist im allgemeinen völlig aus-

[1]) Inch. pal. Basilicata e Calabrie. 3. S. 330 f.

Digitized by Google

reichend, übertrifft meist sogar diejenige Mittel-Europas, denn auch in Apulien ist die Jahressumme nur in wenigen Distrikten unter 600 mm, aber einmal ist die Temperatur sehr hoch, und damit auch die Verdunstung, und andererseits ist die Verteilung über die Jahreszeiten, mit Ausnahme der Po-Ebene, so, daß im Sommer das Wasser fehlt, also dann, wenn es die Pflanzen am meisten benötigen. Man ist demnach auf künstliche Zufuhr des Wassers angewiesen, und nur dort, wo man von ihr ausgiebigen Gebrauch macht, ist im allgemeinen ein guter Ertrag zu erwarten. In dieser Hinsicht sind aber die Gebirgsgegenden und gerade wiederum der Süden noch recht weit zurück, in Calabrien z. B. steht einer bewässerten Fläche von 41 702 ha eine unberieselte, aber bewässerbare von 48 448 ha gegenüber. Was man zu erzielen vermag, sieht man überall, wo inmitten unbewässerten und wenig fruchtbaren oder gar öden Landes plötzlich eine kleine Kulturoase auftaucht. Aus derselben Ursache liegen die Flußläufe je weiter man nach Süden kommt, je stärker die Winterregen ausgeprägt sind, einen um so längeren Teil des Jahres gänzlich trocken, um dann beim Einsetzen der Regen wegen der hohen Regendichte und des starken Gefälles sehr rasch einen ganz ungewöhnlichen Wasserreichtum zu erhalten. Von Schiffbarkeit oder auch nur Flößerei kann unter diesen Umständen nicht die Rede sein. Mächtige Schuttmassen häufen sich dann in den Tälern an, der kleinste Gebirgsbach wird zu einem reißenden Strome, und man kann nur dadurch sich einigermaßen gegen die rasche Zerstörung und Abspülung schützen, daß man die Felder in Terrassen an den Gehängen aufsteigen läßt. Gar manches Tal, das einst einen reichen Anbau trug, wie das des Stilo z. B., ist jetzt in ein ödes Schottermeer verwandelt. Hier rächen sich die Sünden der Väter, denn an diesen Übelständen ist natürlich zu einem großen Teile die sinnlose Entwaldung schuld, die aber leider auch heute noch keineswegs aufgehört hat. Der Waldbestand der Molise betrug 1836 noch 115 000 ha, 1870 war er bereits auf 72 469 vermindert, jetzt sind es bereits nur noch 55 000 ha[1]), und für die Basilicata schätzt man, daß seit 1860 60 000 ha abgeholzt worden sind[2]). Allerorten brennt man die Wälder einfach nieder, und man zählte in Calabrien in den fünf Jahren 1901/1905 nicht weniger als 716 derartige Feuersbrünste, die einen Schaden von ½ Million Lire erzeugten[3]). Im ganzen Königreich wurden in einem Jahre (1907) 13 000 ha auf diese Weise vernichtet, und so ist denn die überaus kostspielige Wiederaufforstung eine wahre Danaidenarbeit. Tacitus erzählt, daß die Bevölkerung, als man den Überschwem-

[1]) Inch. parl. II. Abruzzi e Molise. 1. S. 24.
[2]) Ebenda. V. Basilicata e Calabrie. 3. S. 343.
[3]) Taruffi a. a. O. S. 203.

Digitized by Google

mungen des Tiber durch Ableitung von Flüssen und Seen Schranken gebieten wollte, sich dem widersetzt habe mit der Begründung, daß die Natur am besten für das Wohl der Menschen gesorgt habe, die den Flüssen ihren Lauf und ihr Ziel vorgeschrieben habe, und Unverstand und Aberglauben sind auch jetzt noch in jenen Gegenden eine nur schwer zu überwindende Macht[1]).

In allen diesen verschiedenen Momenten liegt bereits eine gewaltige potentielle Energie zur Auswanderung aufgehäuft. Wirtschaftliche Faktoren, schlechte Verwaltung und Unbildung sind hinzugetreten, so daß es zur Verwandlung in kinetische nur eines geringen Anstoßes bedurfte, und dieser wurde geliefert durch die Verbesserung und Verbilligung des Verkehrsmittel und die Anziehung, welche die Neuländer der Kultur stets ausgeübt haben. War der Stein erst einmal ins Rollen gekommen, so hat natürlich der Nachahmungstrieb, die Nachrichten der Ausgewanderten, die drüben winkenden höheren Löhne, die in die Heimat zurückgesandten Kapitalien viel dazu beigetragen, die Auswanderung zu erhöhen und zum dauernden Steigen zu bringen. Die Schwankungen in der Auswandererziffer von Jahr zu Jahr gehen wohl auf Mißernten, auf Agrarkrisen u. ä. zurück. So fällt in gewissen Gegenden Calabriens, die sich besonders dem Weinbau widmen, das rapide Ansteigen der Auswanderung mit dem ersten Erscheinen der Phylloxera[2]) zusammen. Ebenso hatte das Hauptölgebiet dieser Landschaft, die Gemeinde von Palmi, früher eine nur schwache Auswanderung, nämlich von 1880—95 nur 0,3—14 auf 10 000 Einwohner; von 1895—1906, in welcher Zeit die Mosca olearia den größten Schaden anrichtete, ging das Verhältnis im ersten Jahrfünft auf 76,7, im zweiten gar auf 242,6 in die Höhe[3]).

Die schwerwiegenden Folgen der Auswanderung für den Kulturzustand der Nation, die Umwälzung der wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse, die sie herbeigeführt hat, interessieren vorwiegend den Nationalökonomen und brauchen uns nicht weiter zu beschäftigen; auf die zunehmende Entvölkerung des Südens, die auch von geographischer Bedeutung ist, wurde bereits hingewiesen. Ebensowenig kann es Aufgabe der Geographie sein, Heilmittel für diese Krankheit des italienischen Staatskörpers aufzuzeigen. Neben einer Hebung der Bildung, der Beseitigung des Analphabetismus wird man vor allem in der Richtung vorgehen müssen, daß die Industrie, die im Norden Italiens bereits in kurzer Zeit einen mächtigen Aufschwung genommen hat, auch im Süden eine größere Ausdehnung erfährt. Auch das deutsche Volk hat einmal, wie es Tille ausgedrückt hat,

[1]) Annales I, 79.
[2]) Inch. parl. V. Basilicata e Calabrie. 2. S. 711.
[3]) Ebenda. S. 712.

Digitized by Google

vor der Frage gestanden, ob es Menschen oder Waren ausführen sollte[1]); die Industrie hat bei uns bewirkt, daß für die Waren entschieden wurde, und daß das deutsche Reich schon zu einem Einwanderungsland geworden ist. Italien ist allerdings arm an Eisen und gänzlich bar der Kohlen, aber es besitzt auch im Süden in seinen Wasserkräften, vor allem im Kalkgebirge, einen mächtigen und noch fast ungehobenen Schatz. An Projekten, sie für industrielle Zwecke auszunützen, fehlt es nicht, die Ausführung ist nur durch die hohen Kosten bisher meist verzögert worden. In der näheren und weiteren Umgegend von Neapel hat man bereits, wenn auch größtenteils mit ausländischem Kapital, begonnen, und ebenso versieht die Società idroelettrica della Sicilia orientale viele Orte im Osten der Insel mit Licht und elektrischer Kraft. Besonders großartig ist der Plan des Ingenieurs Omodeo, der an der Sila von der eigenartigen Bodenkonfiguration, dem terrassenförmigen Bau in der Weise Nutzen zu ziehen vorgeschlagen hat, daß eine Reihe großer künstlicher Seen geschaffen werden soll, die den Abfluß des Wassers zu regeln gestatten und andererseits elektrische Energie zu erzeugen vermögen, deren Wert auf 200 000 Pferdekräfte geschätzt wird. Aber nicht in einer einseitigen Bevorzugung der Industrie kann das Heil Italiens gefunden werden, denn es wird allezeit in der Hauptsache ein ackerbautreibendes Land sein müssen. Niemals wird eine völlige Verdrängung durch die Industrie eintreten können, und daher muß der Ackerbau auch in der Zukunft die Grundlage der italienischen Wirtschaft bleiben.

Entstehung, Bildung und Lagerung des Phosphats auf Nauru.

(Verwaltungsbezirk der deutschen Marshallgruppe).

Von Dr. **Paul Hambruch.**

Abteilungsvorsteher am Museum für Völkerkunde in Hamburg.

Naurus wirtschaftlicher Wert beruht auf seinem Phosphat. Dieser Phosphat ist der beste, der bisher auf der Erde aufgefunden wurde. Es ist bekannt, daß gerade die Südsee-Phosphate am phosphatreichsten von allen Lagerstätten der Welt sind; und unter ihnen steht der Nauru-Phosphat mit 83% bis 90% Trikalziumphosphat an erster Stelle. Er zählt zu den Phosphaten organischer Entstehung.

Nauru selbst ist daher auf Grund der Stutzerschen[2]) Einteilung der Phosphatlagerstätten zu den metasomatischen Lagerstätten zu rechnen,

---

[1]) Die wirtschaftliche Grundlage und die Entwicklung der Deutschen Auswanderung seit 1871. Verh. d. Deutschen Kolonial-Kongresses, Berlin 1903, S. 607.

[2]) O. Stutzer: Die wichtigsten Lagerstätten der „Nicht-Erze". Berlin 1911, I. Teil.

Digitized by Google

die durch chemische Umlagerung sedimentärer Phosphate entstanden, vornehmlich durch Auslaugung von Guano.

Über Naurus Phosphate ist bisher wenig bekannt geworden. Die Mitteilungen, welche F. Danvers Power[1]) von ihnen macht, geben nur ein unvollkommenes und in manchen Punkten verzerrtes, irriges Bild von den wirklichen Verhältnissen. Bei der ungemeinen Wichtigkeit dieses Minerals, das die Insel zu einem der wirtschaftlich wichtigsten und wertvollsten Teile deutschen Kolonialbesitzes stempelt, ist es nötig, die Nauru-Phosphate eingehend zu schildern.

Die Oberfläche dieser gehobenen Koralleninsel ist bei einem Umfang von 16,90 km auf 2271 ha berechnet worden, von der ca. $^1/_5$, d. h. 464 ha vom Strande, dem Kokospalmgürtel und den gehobenen Korallenschuttwällen der ehemaligen Atolle eingenommen werden, die übrigen 1806 ha enthalten abbaufähiges Phosphat, dessen Mächtigkeit von wenigen Centimetern bis zu (bisher erbohrt) 15 m wechselt; es sind aber noch Lager von größerer Mächtigkeit vorhanden, so daß bei einer mittleren Tiefe von 10 m ca. 180 600 000 m³ Phosphat auf Nauru vorhanden wären. Diese Zahl ist eher zu niedrig als zu hoch gegriffen.

Der Abbau erfolgt in recht einfacher Weise durch die Englisch-deutsche Pacific Phosphate Co. Lim. Nachdem unter Mitwirkung der kaiserlichen Station die in Abbau zu nehmenden Ländereien von den Eingeborenen angekauft sind (jeder Fruchtbaum muß besonders mit 10—20 Mark bezahlt werden), erfolgt die Abholzung des Geländes und die Fortnahme der spärlichen Humus- und der oberflächlichen, z. T. zersetzten Phosphatschichten. Karolinen-Eingeborene, besser noch Chinesen, werden als Arbeiter beschäftigt. Unter der Aufsicht weißer Beamten der Gesellschaft befreien sie mit Hacke, Schaufel, gelegentlich auch durch Sprengen, den Phosphat aus dem umgebenden wertlosen Nebenmaterial, meist Korallenkalk.

Der so gewonnene lose Phosphat wird zu kleinen Häufchen aufgeschichtet, die mehrmals gewendet werden, um den Phosphat von der überschüssigen Feuchtigkeit zu befreien. Bei schlechtem Wetter, Niederschlägen, geschieht dies nach vorangegangenem Zerstampfen durch Trocknen in besonderen Apparaten, aus denen der versandfähige Phosphat dann mit Feldbahnen in große Speicher oder direkt auf die Ladebrücken gefahren wird, um in Kähne und von dort aus in die Phosphatdampfer entladen zu werden.

Ca. 100 000 Tonnen Phosphat werden so alljährlich auf Nauru ge-

---

[1]) F. Danvers Power, Phosphate Deposits of Ocean and Pleasant Islands. Trans. Austral. Inst. of Mining Engineers. Vol. X. Nr. 137.

Digitized by Google

wonnen und verschifft. Doch läßt sich die Produktion ohne Schwierigkeit auf das Dreifache steigern.

Diese Phosphate kommen auf Nauru in zweierlei Lagerstätten vor.

1. Primär, als Ausfüllmasse im festen Korallenkalk.
2. Sekundär, als Ausfüllmasse der Hohlräume der ehemaligen Lagunen.

Die primären Lagerstätten wurden eingehend von Power beschrieben, der die sekundären vernachlässigte und verkannte, bis 1910 Elschner, der technische Leiter der Abbaugesellschaft in Nauru, diese Lagerstätten nochmals untersuchte. Auf Grund vieler Bohrungen stellte er nicht allein die Powerschen Untersuchungen richtig, sondern wies energisch auf die Bedeutung dieser sekundären Lagerstätten hin, deren Phosphate hochprozentiger, deren Tiefe erheblich größer und Gewinnung einfacher und leichter ist als bei den Phosphaten der primären Lagerstätten, die heute abgebaut werden.

Die hier erfolgenden Veröffentlichungen über die Phosphate lehnen sich nun eng an die Elschnerschen Ausführungen an, die ich von ihm gelegentlich unserer gemeinschaftlichen Spaziergänge durch die Insel erhielt, gleichzeitig sind meine eigenen Untersuchungen darin verarbeitet. Eingehender und ausführlicher wird der Nauru-Phosphat auf seine petrographischen und chemischen Eigenschaften hin von dem Mineralogisch-Geologischen Institut in Hamburg auf Grund meiner umfangreichen Sammlung von Handstücken bearbeitet werden, welche die Metasomatologie des Phosphats erläutert.

Phosphat sieht im frischem Zustande schwarz graubraun bis violettsepiafarben aus, im auffallenden Lichte irrisierend. Frische Bruchstücke verlieren an der Luft rasch diese Farbe; sie trocknen oberflächlich aus und nehmen dann eine weiße Farbe an. Vom schneeweißen Korallenkalk ist er durch sein erheblich schwereres Gewicht und seine Farbe leicht zu unterscheiden. Ein weiteres Erkennungszeichen ist das Vorkommen bestimmter Flechtenarten auf phosphathaltigen Gesteinsstücken; reine Korallensteinblöcke lassen diese Flechten nicht gedeihen.

Der primäre Phosphat tritt in drei Ausbildungen auf:

1. als metamorphosierter Korallenkalk, der mehr oder minder die korallinische Struktur behalten hat;
2. als geschichteter Phosphat;
3. als Nauruit[1]) als blattförmiger, schellackähnlicher Phosphat.

Der sekundäre Phosphat zeigt sich ebenfalls in drei Formen:

1. als loses Geröll;
2. als oolithischer Phosphat;
3. als Phosphatbreccie.

[1]) Von Elschner entdeckt, untersucht und benannt.

Digitized by Google

Diese verschiedenen Ausbildungen der Phosphate entstanden wie die der übrigen pazifischen Phosphatinseln aus dem Guano, den Exkrementen von Vögeln.

Heute fehlt die Vogelwelt auf den Phosphatinseln. Auf manchen anderen Inseln kann man jedoch einen Begriff davon erhalten, wie es einst auf ihnen ausgesehen hat. Taongi (Gaspar Rico) in den Marshall-Inseln, Makür der Ueito-Gruppe, West-faju in den West-Karolinen besitzen eine Vogelwelt, wie sie uns sonst nur von wenigen Ländern der Erde geschildert ist. Fregattvögel, Bootsmänner, Albatrosse, Möwen usw. hausen hier in einem wirren Durcheinander, oft so dicht zusammengedrängt, daß eine Landung z. B. auf Faju auf unvermutete Hindernisse stößt und erschwert wird[1]).

Diese Vögel holen sich ihre Nahrung aus den fischreichen Lagunen und der See; ihre Ausscheidungen häufen sich auf dem Korallenkalkboden an. Regen und Sonnenhitze wechseln stetig miteinander ab, laugen den Guano aus und verändern ihn mannigfach. Das Endprodukt ist der „Guanophosphat", dessen Aussehen in Farbe und Ausbildung, weniger in seiner chemischen Zusammensetzung, recht verschieden ist.

Für die Entstehung des Guanophosphats auf Nauru darf man annehmen, daß zu Beginn der Tertiärzeit die heutigen gehobenen Kliffe von Nauru von einer ungeheuren Vogelwelt bewohnt waren. Damals war Nauru ein kleines Atoll, wie sie von den Marshall- und Gilbert-Inseln her bekannt sind, ähnlich beschaffen wie das erwähnte Taongi. Es waren niedrige, flache, steinige, mit Sand und Geröll bedeckte Schuttwälle, die einige seichte und zwei große, breite, tiefe, mit querliegenden Riffbrücken durchzogene Lagunen einschlossen, von denen eine nach Osten weithin offen stand.

Das offene Meer und diese Lagunen bildeten ausgezeichnete Fischgründe für die dort heimische Vogelwelt.

Langsam hob sich das Atoll aus dem Wasser immer mehr heraus, versank wieder, um sich von neuem zu heben. Und nochmals sank die Insel, um dann bei einer neuen und letzten Hebung, die in zwei (vielleicht drei) Perioden stattfand, ihre heutige Form anzunehmen.[2])

Diese reiche Entwicklungsgeschichte von Nauru ist aus der Wechsellagerung von Korallenkalken und Phosphaten abzulesen, denn jeder Hebung entspricht die Bildung einer Phosphatschicht, jeder Senkung die Entwickelung von Korallenkalk.

---

[1]) Ein Vogel produziert während der Brutzeit 25—30 Pfd. Exkremente.

[2]) Nach Elschners Ansicht muß Nauru bei nahezu vollendeter Hebung wie die heutigen Guanoinseln Perus ausgesehen haben, wo stellenweise die Höhe der Exkrementschichten die Tiefe des Phosphats in Nauru, nach Metern gemessen, übertrifft.

Digitized by Google

Nur langsam gingen diese Veränderungen von statten. Bei der dritten Hebung war diese im Westen im allgemeinen stärker als im Osten; die Lagunen wurden kleiner, die Landfläche wuchs und gleichzeitig konnte die Vogelwelt zunehmen. Beim Zusammenschrumpfen der Lagunen schnürten die trocken gelegten Querbänke in ihnen kleine Lagunen ab. Die Tatsache nur, daß im Gebiete der stärksten Hebung in Dänigomodu und Jangor diese Querbänke stellenweise gewaltige Lücken aufweisen, deren Füllungen man in der Nähe als große Korallen und Phosphatblöcke wiederfindet, weist darauf hin, daß zeitweilig die Hebungserscheinuggen katastrophenartig vor sich gegangen sein müssen. Gewaltige Wassermassen drückten hier gegen die Querbänke, um sich einen Ausweg und Abfluß zu verschaffen.

Einige Lagunen wurden abgeschlossen und trockneten völlig aus. Die vordem durch die Kraft der Brandung zerriebenen und gekörnten Phosphatteilchen konnten sich in diesen Pfannen zusammen mit dem im Wasser suspendierten und gelöstem Phosphat niederschlagen und bildeten den feingebänderten und geschichteten Phosphat. Seine verschiedenartige Färbung und schwankende Bandbreite bzw. Schichtstärke ist vielleicht meteorologischen Faktoren, starken Regen, die mit Trockenzeiten abwechselten, zuzuschreiben.

Diese geschichteten Phosphate sind zuweilen mit Bändern volitischen Phosphats durchsetzt, den man jedoch meist als Decke des erstgenannten Phosphats antrifft. Die Entstehungsursachen sind für beide Lagerstätten dieselben.

Kleine Korallenkalkfragmente oder Organismenreste bilden den Kern solcher Oolithen, deren Größe von der Kleinheit eines Stecknadelkopfes bis zu 5 cm Durchmesser wechselt. Der Wellenschlag hielt diese Fragmente in dauernder Bewegung, ebenso die Gezeiten. Sie rollten die Oolithenkerne in dem immer zäher werdenden Phosphatschlamm hin und her und gaben ihnen so die charakteristische konzentrische Struktur. Häufig sind diese Oolithen mit einem Mantel aus Nauruit umgeben oder durch dies Material miteinander verkittet.

Die Oolithenbänder erklären sich so, daß ausgetrocknete Lagunenteile von neuem mit phosphathaltigem Wasser überschwemmt wurde, an denen sich der Austrocknungsprozeß wie vorher wiederholte.

Das meiste und wertvollste Phosphat Naurus bildet loses Geröll, das die ehemaligen Lagunen ausfüllt und auch die geschichteten Phosphate überdeckt. Es hat das Aussehen von grobem Kies, in den große zusammengekittete Phosphatbreccien (aus Oolithen, zerbrochenem geschichteten Phosphat) eingelagert sind.

Die Wasserbewegung, die Gezeiten trennten die schweren Phosphat-

Digitized by Google

stückchen von den leichten Korallenstücken und sortierte sie in die Höhlungen und Mulden des Lagunenreliefs hinein, wo sie sich gegenseitig abrollten, zerrieben und bisweilen in derselben Weise wie oben verkittet wurden. Offene Passagen, unterirdische Zugänge hielten lange Zeit während der Hebungsperioden den Zusammenhang zwischen Lagunen und Meer aufrecht.

Die Umwandlung des Guano in Phosphat geschieht in folgender Weise, bei der gleichzeitig die Metamorphose des Korallengesteins und die Entstehung des Nauruits beschrieben werden sollen.

Sonne und Regen sind die tätigen Faktoren bei dem Umwandlungsprozeß der Exkremente. In einer niederschlagreichen Periode muß er vor sich gegangen sein, denn wäre die Insel an Regen arm gewesen, so wäre das Endprodukt ein stickstoffhaltiger Guano gewesen. So vervollkommneten die Niederschläge die Verwesung der organischen Substanz und laugten sie aus. $CaHPO_4$, $Ca_3P_2O_8$, $CaCO_3$ wurden zum Endprodukt der Umwandlung, das nur durch etliche geringfügige Beimengungen verunreinigt war.

Zum Verständnis dieser Umwandlung des Guano mögen kurz die wirksamen chemischen Prozesse erläutert werden.

Die gesättigte Verbindung von P (Phosphor) mit O (Sauerstoff) ist P_2O_5, Phosphorpentoxyd; mit drei Teilen H_2O (Wasser) ergibt dies die gewöhnliche dreibasische Phosphorsäure H_3PO_4.

$$P_2O_5 + 3\,H_2O = H_6P_2O_8 = 2\,H_3PO_4 \text{ Orthophosphorsäure.}$$

Diese Verbindung ist zumeist ein Kunstprodukt und tritt nur selten natürlich auf.

In H_3PO_4 kann nun H (Wasserstoff) einmal, zweimal und dreimal durch entsprechend basisch wertige Elemente ersetzt werden; z. B. durch Ca O, Kalziummonoxyd. Man erhält daher aus der Orthophosphorsäure:

$$\left.\begin{matrix} H_2O \\ H_2O \\ H_2O \end{matrix}\right\rangle - P_2O_5 = H_6P_2O_8 = 2\,H_3PO_4$$

folgende drei Verbindungen mit Ca O:

1. $$\left.\begin{matrix} H_2O \\ H_2O \\ CaO \end{matrix}\right\rangle - P_2O_5 = CaH_4(PO_4)_2$$ Monokalziumphosphat.

2. $$\left.\begin{matrix} H_2O \\ CaO \\ CaO \end{matrix}\right\rangle - P_2O_5 = Ca_2H_2P_2O_8 = 2\,CaH(PO_4)$$ Dikalziumphosphat.

3. $$\left.\begin{matrix} CaO \\ CaO \\ CaO \end{matrix}\right\rangle - P_2O_5 = Ca_3(PO_4)_2$$ Trikalziumphosphat.

Digitized by Google

$Ca\,H_4\,(P\,O_4)_2$ ist als Mineral unbekannt und der wertvolle Bestandteil des in der Düngerindustrie wohlbekannten Superphosphats. Von den drei genannten Verbindungen besitzt es die größte Löslichkeit in Wasser.

$Ca\,H\,(P\,O_4)$ ist weniger in Wasser löslich; nur bei Anwesenheit von schwachen Säuren, z. B. Kohlensäure ($H_2\,C\,O_3$), erhöht sich die Löslichkeit beträchtlich.

$Ca_3\,(P\,O_4)_2$ bildet den Hauptbestandteil der animalischen Knochensubstanz. Im Wasser ist diese Verbindung sehr wenig löslich; bei Anwesenheit von $C\,O_2$ erhöht sich auch hier die Löslichkeit erheblich. Da nun $Ca_3\,(P\,O_4)_2$ eine große Neigung besitzt, andere Verbindungen in sich aufzunehmen, so findet man bei allen Phosphaten der Gruppe $Ca_3\,(P\,O_4)_2$ diese selten rein; meist haben sie $Ca\,Fl_2$ (Fluorkalzium), $Ca\,Cl_2$ (Kalziumchlorid), $Ca\,O$ (Kalziumoxyd) aufgenommen, so daß die Formel heißen muß:

$3\,Ca_3\,(P\,O_4)_2 + (Ca\,Fl_2,\ Ca\,Cl_2,\ Ca\,O)$.

Kommen die drei ebengenannten Verbindungen zugleich vor, so haben wir den „Apatit".

Dieser mineralische Apatit ist unter gewöhnlichen Umständen unlöslich, doch hat die Anwesenheit von mehr oder minder großen Mengen von $Ca\,O$[1]) einen wesentlichen Einfluß auf seine Löslichkeit bzw. Unlöslichkeit.

Die Untersuchung ergab für Nauru, daß der dort vorhandene Phosphat fast zum Apatit geworden ist; auf ca. 94,32% $Ca_3\,(P\,O_4)_2$ kommen dort 5,68% $Ca\,O$.

Die Bildung der Phosphorsäure und ihrer Kalziumsalze, der Phosphate geht auf folgende Weise vor sich:

Das Ausgangsmaterial sind die $Ca_3\,(P\,O_4)_2$ enthaltenden Seetiere und Fische aller Art, die von den Vögeln gefressen wurden. Die Magensäfte der Vögel enthalten neben Pepsin große Mengen von $H\,Cl$ (Salzsäure), die aus dem Salzgenuß resultieren. Die Darmsäfte reagieren dagegen leicht alkalisch.

Salzsäure löst beim Verdauungsprozeß das dreibasische Kalziumphosphat auf, das in den von den Vögeln gefressenen Fischgräten enthalten ist.

Gelangt das Magenprodukt in den Darmtraktus, so wird infolge der alkalischen Reaktion der Darmsäfte $Ca\,H\,(P\,O_4)$ niedergeschlagen. Neben dem z. T. ungelöst durchgehenden $Ca_3\,(P\,O_4)_2$ bildet sich auch $Ca\,H_4\,(P\,O_4)_2$. Da die Lagunenwässer an organischen Verbindungen reich sind, so sind sie ein ausgezeichnetes Lösungsmittel für $Ca\,H\,(P\,O_4)$.

[1]) Den Nauruphosphaten ist ein Überschuß an $Ca\,O$ eigen, der aus der Aufnahmefähigkeit des $Ca_3\,(PO_4)_2$ für $Ca\,Cl_2$, $Ca\,Fl_2$ $Ca\,O$ resultiert. Dieser Überschuß von $Ca\,O$ ist bei der späteren Verarbeitung des Phosphates sehr nützlich; obwohl mehr Schwefelsäure zum Aufschließen gebraucht wird, fallen andererseits jedoch auch die häßlichen Nebenwirkungen beim Heraustreiben der Flußsäure fort.

Digitized by Google

Die abgestorbenen Korallen, die gesteinsbildenden Elemente eines Atolls bestehen aus $CaCO_3$ (kohlensaurer Kalk). Als anstehendes Gestein, lockeres, mehr oder weniger grobes Geröll und feiner Korallensand findet er sich auf den Inseln.

Das ausgelaugte und wassergelöste $CaHPO_4$ infiltriert nun das poröse Korallengestein; die schwache H_2CO_3 (Kohlensäure) wird dabei durch die $H_3(PO_4)$ verdrängt, ausgetrieben und entweicht als CO_2. Es entsteht dabei $Ca_3(PO_4)_2$.

$$2\,CaH(PO_4) + CaCO_3 = Ca_3(PO_4)_2 + H_2O + CO_2.$$

Die durch das Wasser absorbierte CO_2 erhöht die Löslichkeit des $CaH(PO_4)$. Diese Eigenschaft birgt in sich ein wichtiges morphologisches Moment. Bei dem Abbau des Phosphats in einem alten Lagunenteile fällt dem Beschauer die Spärlichkeit und geringe Höhe der Korallenkalkpfeiler auf, während andererseits Phosphatpfeiler in solchen Lagunen häufiger anzutreffen sind. Elschners Theorie hat daher allerlei für sich, wenn er die lösende, fressende, forträumende Tätigkeit des gelösten $CaH(PO_4)$ als Ursache der geringen Häufigkeit von Korallenkalkpfeilern annimmt und der gleichen Ursache die Bildung eines Teiles der Phosphatpfeiler zuschreibt.

Der oben auseinandergesetzte Umwandlungsprozeß hält auch heute noch an. Bei den Gängen unter der Insel, den Wanderungen durch die unterirdischen, z. T. mit Wasser erfüllten Höhlenwindungen trifft man häufig freie CO_2 am Boden an. Mehrfach erlosch die mitgenommene Lampe am Boden, und einmal wäre mir beinahe ein Junge bei solchem Ausfluge erstickt.

Bei Bohrungen und Ausschachten von Gruben über 4 m Tiefe sammeln sich am Boden rasch CO_2 Gase an, die in zwei Fällen für die Arbeiter verhängnisvoll geworden sind.

An einer systematisch gesammelten Reihe von Phosphatstücken, die sich jetzt im Mineralogisch-Geologischen Institut in Hamburg befinden, kann man die Metamorphose des Korallenkalkes deutlich verfolgen. Der ursprünglich weiße Kalk, der vielfach noch seine ursprüngliche Struktur beibehält, überzieht sich oberflächlich zunächst mit einer zarten gelben Phosphatschicht; je tiefer dann das $CaH(PO_4)$ in den Kalk eindringt, wandelt er ihn in Phosphat um, ohne zunächst die Struktur zu verändern; so daß ein unbefangener Betrachter Phosphat und Koralle nicht auseinander zu halten vermag. Ist das gesamte Korallenstück in Phosphat umgesetzt, so beginnt allmählich die Ausfüllung der porösen Koralle mit Phosphat. Das Endresultat ist ein homogenes Gebilde, dem keinerlei Struktur mehr anhaftet. In der gleichen Weise wird das Geröll und der Sand zu Phosphat umgewandelt und intensiv zu einem festen Gestein verkittet.

Digitized by Google

Große Riffe, Bänke und Pfeiler wurden in derselben Weise aus Korallenkalk zu Phosphat umgebildet.

An der Ostseite der Insel im Gau Anibari liegt eine solche Stelle offen zutage. Hier wurde eine Lagune völlig mit Geröll ausgefüllt, das zu Phosphat umgebildet, damit verkittet wurde und heute ein weites Plateau bildet. Dort, wo der Weg auf das Plateau hinaufführt, kann man interessante Lagerungsverhältnisse beobachten, denn hier sind Phosphat und alte Koralle von junger Koralle überwachsen. Stauchungen des Bodens, Verwerfungen machen es wahrscheinlich, daß das erwähnte Plateau, die alte Lagune, lokal, eine besonders starke Hebung erfahren hat.

In der Nähe finden sich auf dem heutigen Riffe hohe, völlig aus Phosphat bestehende Pfeiler neben den hohen Korallenkalkpfeilern. P o w e r sieht diese Phosphatpfeiler als die Füllmasse vieler gehobener Spritzlöcher an, deren Mantel vom Seewasser aufgelöst wurde, während das unlösliche Phosphat übrig blieb. In manchen Fällen mag das der Fall sein; meistens wird jedoch dafür der oben beschriebene Prozeß der umgestaltenden Wirkung des $Ca H (P O_4)$ verantwortlich zu machen sein. Das Vorkommen dieser z. T. 7 m hohen Phosphatpfeiler auf dem heutigen Riffe läßt es vermuten, daß die Anibari-Bucht eine alte Lagune ist, deren größten Teil die See im Osten fortnahm; ergaben doch Bohrungen auf dem Riffe bei Jangor, daß auch u n t e r dem heutigen Riffe noch Phosphatschichten anzutreffen sind.

Die Kalkpfeiler zeigen deutliche Strandlinien, von denen sich zwei, sehr gut abheben. Die eine liegt $3\frac{1}{2}$ m, die andere 5 m über dem Riffplateau. Diese Erscheinung stimmt völlig mit den Strandlinien überein die an dem hohen alten Riffrande zwischen Jangor und Meneng zu beobachten sind; auch korrespondieren sie mit den doppelten Terrassen, welche man im Innern um die Buadalague herum findet.

Phosphat- und Kalkpfeiler haben gleiche Formen, doch verschiedenes Aussehen. Die ersten sind mit einer grünen Moos-, gelben Algen- oder weißen Flechtenflora überzogen. Das kundige Auge unterscheidet daher schon von weitem die rötlich-violettbraunen Phosphatblöcke und Pfeiler von den schwarzen, grauen, scharfkantigen und zackigen Kalkpfeilern, die eine Flora tragen. Auch besitzt ein Phosphatpfeiler n i e schneidende, spitze Kanten und Flächen.

Besonders eigentümlich ist Nauru der von E l s c h n e r entdeckte und von ihm benannte „N a u r u i t", ein Mineral, das Power noch als Silikat ansprach. Elschner teilte mir darüber folgendes mit:

„Das Bindematerial zwischen Phosphatstücken sandiger, körniger, auch ehemals suspendierter und abgesetzter Phosphatschichten entsteht durch das Einwirken von $Ca H (P O_4)$ auf $Ca C O_3$. Gleichzeitig oder abwechselnd durchtränken sie Phosphate oder Korallenkalk. Geht dies nun

Digitized by Google

unter starkem Druck von CO_2 vor sich und hört dieser Druck aus irgendwelchen Ursachen später auf, so scheidet sich eine spröde, harte, glasige, durchscheinende Masse, der Nauruit $3(Ca_3 + (PO_4)_2) + (CaO + CaCO_3 + CaFl_2)$ aus. Äußerlich sieht es wie Harz aus, hat einen klingenden Ton, ist gelblichweiß bis braun und leicht fluoreszierend."[1])

Die Entstehung der achatgebänderten, sedimentären, mit „Nauruit" zementierten Phosphate, die nach ihrer Ablagerung durch mannigfache äußere Ursachen, mechanisch, die verschiedensten Veränderungen erfuhren, erklärt sich folgendermaßen:

Alles Wasser, das unter Druck steht, sei er durch Luft, Wasser oder vor allem CO_2 Druck veranlaßt, hält einen bedeutenderen Prozentsatz Phosphate in Lösung, als es im normalen Zustande der Fall ist. Läßt denn dieser Druck aus irgendwelchen Ursachen nach oder hört er ganz auf, so schlägt sich der Überschuß an gelösten Phosphaten als ein fein verteilter Niederschlag zu Boden. Hier erhärtet er zu einem festen Gestein. Der Vorgang wird beschleunigt, wenn das Lösungsmittel allmählich verschwindet.

In Aiuo bohrte man z. B. einen Brunnen. Die oberen Schichten wurden abgegraben und hernach mit Steinbohrern ein Schacht durch den festen Korallenkalk hindurch getrieben. Dabei wurde ein Wasserbecken angeschlagen, das unter starkem CO_2-Druck stand. Wie in einer Fontäne wurde das Wasser hell und klar hoch in die Luft geworfen. Rasch verringerte es seine Fallhöhe, trübte sich, wurde milchig und schließlich ganz weiß. Die Untersuchung ergab nachher, daß im Springquell unter starkem Druck $Ca_3(PO_4)_2$ gelöst gewesen war. Der Ausgleich zwischen dem äußeren Luftdruck und der über dem Wasserbecken angesammelten CO_2 führte zur Ausscheidung des Phosphates.

Die Phosphatlösungen ($Ca_3(PO_4)_2$ und CO_2 in H_2O) wirken auf das Phosphat oder $CaCO_3$ nicht ein; sie sickern durch das Gestein hindurch und treten in große Hohlräume ein, wo sie Gebilde formen, welche die unterirdischen Räume als Tropfsteinhöhlen erscheinen lassen.

Analysen des Nauruphosphates.

Probennummer	51 a	51 b	104	286
Feuchtigkeit	3,59%	2,95%	1,94%	0,96%
Verbrennungsverlust	3,95%	3,74%	2,90%	—
Kohlensäure (CO_2)	1,65%	1,91%	1,74%	0,50%
Phosphorsäure	38,36%	38,46%	38,79%	40,33%
Calciumoxyd (CaO)	51,16%	51,39%	52,46%	53,57%
Überschuß von CaO über $CaCO_3$ und $Ca_3(PO_4)_2$	3,08%	3,46%	4,38%	5,22%

[1]) Eine ausführliche Beschreibung Elschners hierüber steht noch aus.

Digitized by Google

Die speziell geographisch und morphologisch für Nauru interessanten Erscheinungen der Hebung und Verwitterung einer Koralleninsel soll in einem besonderen Aufsatze behandelt werden.

VORGÄNGE AUF GEOGRAPHISCHEM GEBIET.

Europa.

Der vor wenigen Wochen vom Magistrat herausgegebene Bericht über die Gemeindeverwaltung der Stadt Berlin in den Jahren 1906/10 bringt einige sehr lehrreiche Nachweise über die Bewegung der Bevölkerung unserer Stadt. Die Einwohnerzahl ist in diesem Jahrfünft sowohl absolut wie relativ in erheblich geringerem Maße gestiegen als in dem vorhergehenden, nur um 1,52% gegenüber 8,01%. Die folgende Tabelle bringt die Nachweise für die einzelnen Jahre:

Bevölkerung am 1. Januar		Zunahme (+), Abnahme (—) im links bezeichneten Jahre
1901	1 888 313	+ 5 628
1902	1 893 941	+ 17 687
1903	1 911 628	+ 34 448
1904	1 946 076	+ 42 666
1905	1 988 742	+ 53 660
1906	2 042 402	+ 31 119
1907	2 073 521	+ 2 916
1908	2 076 437	— 19 163
1909	2 057 274	+ 336
1910	2 057 610	+ 14 297
1911	2 071 907	+ 12 138

Auf die Stadtfläche verteilt sich die Bevölkerungsbewegung dermaßen, daß die innere Stadt immer mehr an Einwohnern verliert und sich zum ausgesprochenen Geschäftsviertel ausbildet. Dafür gewinnt der Norden und Osten der Stadt an Einwohnern. So hat von den Bezirken Berlins Neu-Kölln im letzten Jahrfünft um 31,9% abgenommen, Berlin um 23,1, Kölln um 22,0, der Friedrichswerder um 18,1, die Dorotheenstadt um 18,7, die Friedrichstadt um 20,6%, während der nordwestliche Teil der Rosenthaler Vorstadt in der gleichen Zeit um rund 31 500 Personen, d. i. 38,5%, der Wedding um 45 218, d. i. 51,7% an Bevölkerung zugenommen hat. Bei dieser Verschiebung der Bevölkerung vom Zentrum nach der Peripherie zieht das Agglomerat Groß-Berlin den Vorteil, wie folgende Tabelle lehrt:

Bevölkerungszunahme

Volkszählungsperioden.	Berlin	die 5 Vorortstädte	der übrige 15km-Umkreis	zusammen Berlin u. 15 km-Umkreis
1875/1880	155 472	12 633	15 387	183 492
1880/1885	192 957	24 472	25 967	243 396
1885/1890	263 507	68 863	66 590	398 960
1890/1895	98 510	130 331	68 492	297 333
1895/1900	211 544	150 085	91 006	452 635
1900/1905	151 300	203 406	140 579	495 285
1905/1910	31 109	253 832	119 411	504 352

Digitized by Google

Aus den Zahlen geht deutlich hervor, wie der Abnahme Berlins von der Zunahme in den fünf Vorortstädten um ein vielfaches die Wage gehalten wird.

Die Gesamtfläche der Stadt hat sich von 1906—1911 nicht verändert. 1905 kamen auf 1 ha 321,17 Personen, 1910 326,06. Die Behausungsziffer ist für 1910 mit durchschnittlich 75,92 auf ein bewohntes Grundstück etwas geringer als im Jahre 1905, in dem sie 77,03 betrug. Am höchsten steht das äußere Königsviertel, südöstliches Quartier, mit 117,33 Einwohner pro bewohntes Grundstück, es folgt Rosenthaler Vorstadt, nordwestliches Quartier, mit 111,47, der Wedding mit 105,66, Rosenthaler Vorstadt, nordöstliches Quartier, mit 102,41, Luisenstadt jenseits des Kanals, westliches Quartier, mit 101,72, Stralauer Viertel, südöstliches Quartier, mit 101,62, sowie Stralauer Viertel, nordöstliches Quartier, mit 100,04. Die übrigen Stadtteile zeigen Ziffern unter 100. Am niedrigsten war die Behausungsziffer im Friedrichswerder mit 18,69, sodann in Berlin mit 22,22, Kölln mit 23,63, Untere Friedrich-Vorstadt mit 23,87, Neu-Kölln mit 27,61, Friedrichstadt mit 34,23 und in der Dorotheenstadt mit 35,47, also im alten historischen Kern der Stadt und dem Hauptsitz des Geschäftsverkehrs. *Sp.*

Zur Konferenz der Internationalen Erdmessung, die im Herbst 1912 in Hamburg tagte, hat sich W. Seibt in einem Bericht über die Frage der Höhenverschiebungen von Festpunkten geäußert. Er fußt dabei auf den Nivellements, welche teilweise eigens zu diesem Zwecke von dem ihm unterstellten Bureau für Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen (Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Berlin) vorgenommen waren. Derartige Höhenverschiebungen sind an einer Reihe von Stellen sicher nachgewiesen, so im vorigen Jahre im Gebiet der Lippe. Dort waren an verschiedenen Stellen von den zuständigen Bauämtern Höhenänderungen der Festpunkte konstatiert worden, die es mit Rücksicht auf die Auswertung der Wasserstandsbeobachtungen wie im Hinblick auf die zur Zeit in Angriff genommenen Kanalbauten dringend erwünscht erscheinen ließen, einwandfrei festgestellt zu werden. Die Vornahme von Nivellements zwischen Wesel und Hamm ergab, daß auf der in Betracht kommenden Strecke der Lippe drei Stellen seit 1905 sicher in Senkung begriffen sind, eine dicht unterhalb Hamm, eine bei Werne (bis zu etwa 20 cm) und die dritte bei Dorsten (bis zu 4 cm). Als Ursache für die Bodensenkungen an den beiden erstgenannten Stellen darf nach Seibt ohne Zweifel der in unmittelbarer Nähe der Lippe umgehende Bergbau der Zechen Radbod und Werne angesehen werden, für den dritten Punkt ist die gleiche Ursache wahrscheinlich. Weitere Verschiebungen wurden 1911 im Gebiet des Dortmund-Ems-Kanals nachgeprüft. Seit 1909 hatten sich mehrere Festpunkte um Beträge von 49,5, 35, und 20,9 cm gesenkt. Im Gebiet der früheren Abbaufläche der Zeche Rheinpreußen konnten Senkungen von 14 und 12 cm festgestellt werden, in Homberg solche von 4,4 und 8,4 cm und an einem Hause in der Dammstraße in Homberg sogar von 19,3 cm! Ferner sind Verschiebungen von Festpunkten in Ostpreußen nachgewiesen worden. An der Deime haben sich Festpunkte von 1898 bis 1901 entweder nach unten (bis zu 4,7 cm) oder nach oben (bis zu 5,3 cm) in ihrer Höhenlage geändert.

Digitized by Google

Bekannt sind die Senkungserscheinungen, die im vergangenen Jahrzehnt und bis zur Gegenwart fortdauernd an dem seit einem halben Jahrtausend bestehenden Dome zu Königsberg i. Pr. mit Hilfe der im Mauerwerk daselbst angebrachten Seibt-Fueßschen hydrostatischen Nivellementsanlage festgestellt wurden. Hinsichtlich der Ursache der Verschiebungen kommt Seibt zu dem Ergebnis[1]), daß in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten Verschiebungen allgemeiner Natur, seien sie seismischer oder tektonischer Herkunft, nicht eingetreten sind, sondern daß den Veränderungen nur eine örtliche Bedeutung zukommt, die zumeist durch mangelhafte Beschaffenheit des Untergrundes oder durch umgehenden Bergbau verursacht ist. Dieser Schluß ist von großer Wichtigkeit, da er auf jahrelang betriebenen, aufs exakteste durchgeführten Feinnivellements seitens des Bureaus für Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen beruht. Durch die Tätigkeit des Bureaus waren seit seiner Gründung im Jahre 1891 bis zum 1. Januar 1912 rund 32 000 km Feinnivellements ausgeführt, bei denen 21 800 Bolzenfestpunkte eingemessen wurden. Der mittlere Fehler für 1 km Streckenlänge aus den Polygonen betrug ± 1,51 mm, aus den hin- und zurückgeführten Feinnivellements ± 0,67 mm, der konstante Fehler für hin- und zurückgeführte Nivellements machte ± 0,04 mm aus. Für die Jahre 1909 bis 1911 verringerten sich diese Zahlen auf ± 0,88 mm, ± 0,64 mm und ± 0,02 mm. Das ist ein erstaunliches Stück Pionierarbeit, das hier im stillen geleistet worden ist und auf dem so wichtige geographische Zweige, wie der der Wasserstandsbeobachtungen, weiterbauen! *Sp.*

Asien.

Die Größe der geothermischen Tiefenstufen in den Petroleumfeldern der Provinz Etschigo auf Nippon ist von Kawamura, einem Mitglied der geologischen Landesanstalt in Tôkyô, bestimmt worden. An 72 Bohrlöchern, die auf einer Fläche von 10 qkm heruntergebracht waren, stellten sich drei Gebiete mit ganz voneinander abweichenden Verhältnissen heraus. Das Ergebnis der Beobachtungen in den drei Gebieten war folgendes:

	Größe der geotherm. Tiefenstufe	größte erreichte Tiefe
I. Gebiet:	20—25 m	752 m
II. „	28 m	725 m
III. „	15 m	310 m

Nach Kobayashi, einem Geologen der geologischen Landesanstalt, besteht das ganze Gelände aus miocänen und pliocänen Sedimenten und einem Lagergange von Andesit. In ihnen sind petroleumhaltige Schichten irregulär verteilt, womit die lokalen Abweichungen der geothermischen Tiefenstufe zusammenzuhängen scheinen. *Simotomai.*

---

[1]) W. Seibt, Ergebnisse wiederholter Feinnivellements im Senkungsgebiet des Dortmund-Ems-Kanals, Bureau für Hauptnivellements, Berlin 1912; Einschaltungen in das Feinnivellement der Lippe, Ebda. 1912; Untersuchungen des Domes in Königsberg auf Senkungserscheinungen, Ebda. 1909; Höhenverschiebung von Nivellementsfestpunkten an der Deime. Zentralblatt der Bauverwaltung, 1902.

Digitized by Google

Bericht über die Ergebnisse der zweiten Freiburger Molukken-Expedition. Die Expedition, bestehend aus den Herren Dr. O. D. Tauern, cand. zool. E. Stresemann und dem Unterzeichneten, hatte am 16. September 1910 die Ausreise nach Singapore angetreten. Während der ersten Monate hatte sie sehr unter Schwierigkeiten zu leiden, weil ein Motorsegelboot, mit welchem die Fahrten in den Molukken vorzunehmen beabsichtigt war, den Erwartungen nicht entsprach. Es war dadurch zunächst ein Aufenthalt in Singapore notwendig geworden, der zu einem Ausflug in das Gebirge von Perak benutzt wurde, um dort das Volk der Sakai zu studieren und zoologisch zu sammeln. Das Ergebnis dieses sechswöchentlichen Aufenthaltes war eine schöne ethnographische, anthropologische und zoologische Sammlung aus jenem Gebiet. Dann wurde ein längerer Aufenthalt in Java und in Bali notwendig. Bei dieser Gelegenheit fand ich ein Vorkommnis von jungmesozoischen Korallen in Ost-Java, während die beiden anderen Herren in Bali zoologische und ethnographische Sammlungen anlegten und mancherlei interessante Beobachtungen über das Leben der Balinesen anstellten. Die Vogelsammlung von Bali, welche damals angelegt wurde, ergab nicht weniger als 51 für Bali neue Arten, darunter 1 neues Subgenus.

Erst im April des Jahres 1911 kam die Expedition endlich in ihr eigentliches Arbeitsgebiet, und zwar landete sie in Amahai, an der Elpaputi-Bay. Von hier aus durchquerte sie Ceram auf zwei verschiedenen Wegen. Während Tauern und Stresemann auf dem durch die Reise von Prof. K. Martin bekannten Postweg durch die Insel gingen, benützte ich einen Weg, der von Sepa an der Südküste nach Sawai führt. Letzterer überschreitet nahe der Nordküste das aus mesozoischen Kalken bestehende Hauptgebirge in 1100 m. Dann ging es gemeinsam von Wahai aus zunächst in das Innere von Mittel-Ceram, wo in der Ortschaft Mansela das Standquartier eingerichtet wurde. Hart südlich von ihm stieg die steile Gebirgskette des Hochgebirges an, daß ganz Mittel-Ceram in N.W.—S.O.-Richtung durchzieht und bei Mansela im Murkele sich zu 2600 m Höhe erhebt. In diesem Gebiet wurden genaue topographische und geologische Aufnahmen gemacht und besonders auf dem Gebiet der Zoologie und Ethnographie gesammelt. Ferner wurden einige triadische und jurassische Faunen gefunden, die sich z. T. mit solchen von der Insel Misol und Buru parallelisieren lassen. Dr. Tauer erstieg zuerst den Berg Pinaya und stellte fest, daß er mit 2760 m Höhe der höchste Gipfel von Ceram ist. Bei einem längeren Aufenthalt auf diesem Berge legten dann Stresemann und Deninger eine reichhaltig zoologische und botanische Sammlung an.

Im Juni ging Herr Dr. Tauern nach Misol, während Deninger und Stresemann ihre Untersuchungen in Mittel- und West-Ceram fortsetzten. Es kam ihnen dabei besonders zu statten, daß in den letzten Jahren alle die bisher unzugänglichen Gebiete durch Militärexpeditionen unterworfen worden waren. So konnten sie auch in West-Ceram, in dem Gebiete der früher durch ihre Kopfschneidereien so gefürchteten Patasiwa, mehrere Durchquerungen ausführen und reiche Sammlungen anlegen. Besonders bemerkenswert ist an diesem Volke eine hochentwickelt künstlerischer Geschmack, der sich in reicher Ornamentik auf allerhand Gebrauchsgegenständen äußert.

Digitized by Google

Im Januar 1912 begaben sich die Expeditionsteilnehmer nach Buru. Stresemann unternahm dabei eine Durchquerung, welche ihn von Tifue nach dem Wakolo-See führte. Hierbei wurde die Tiefe dieses Sees zum erstenmal bestimmt und ergab im Maximum 23 m. Auch ethnographisch war diese Durchquerung sehr interessant dadurch, daß sich in Hausbau, Ornamentik usw. einige Beziehungen zu Ceram nachweisen ließen. Während dessen ging ich von der Bara-Bai im Norden nach Tifue durch gänzlich unbekanntes und zum größten Teil auch unbewohntes Gebirgsland. Dabei konnte ich feststellen, daß das Hochgebirge von Buru bereits hart östlich der Bara-Bai sein Ende findet. Später wurde dann gemeinsam nach außerordentlichen Schwierigkeiten der höchste Berg von Buru, der Kapala-Madang (auf den Karten vielfach als Tomahoe bezeichnet) erstiegen und seine Höhe zu 2050 m bestimmt. Nur wenig niedriger sind der Westgipfel dieses Berges sowie die beiden höchsten Erhebungen des Bara-Gebirges. Es stellte sich dabei heraus, daß dieses Hochgebirge sich aus einer nordwestlichen Kette mit dem Kapala-Madang und einer südöstlichen — dem Bara-Gebirge zusammensetzt. Zum Schluß wurde noch eine Durchquerung des unbekannten Gebietes im Süden der Insel durchgeführt, wobei wir mit bisher fast unbekannten Stämmen in Berührung kamen. Ganz besonders dürften hier die kartographischen Kenntnisse von Buru durch unsere Aufnahmen erweitert werden. Stratigraphisch schließt sich Buru eng an Ceram an. Es zeigte sich eine größere Ausdehnung triadischer Ablagerungen, vornehmlich aus Sandsteinen bestehend. Überschiebungen spielen auch in den weniger hohen Teilen der Insel eine beträchtliche Rolle. Meine Aufnahmen setzen mich in Stand, für Ceram und Buru eine geologische Übersichtskarte anzufertigen. *Deninger.*

Meere.

Die Verdunstungsmessungen auf freier See seitens des ersten Offiziers Venediger auf dem Dampfer „Prinz Waldemar" nehmen ununterbrochen ihren Fortgang. Seit unserm Bericht auf S. 379 des laufenden Jahrganges der Zeitschrift ist namentlich aus dem Gebiet zwischen Neu-Guinea, Hongkong und Japan Material eingelaufen, so daß aus dieser Gegend nunmehr Messungen aus verschiedenen Jahreszeiten vorliegen. Die durch ihre Reichhaltigkeit und Sorgfalt ausgezeichneten Beobachtungen werden im Verein mit denen von Dr. Behrmann und Dr. Roesicke aus dem Roten Meer, dem nördlichen indischen Ozean und australasiatischen Mittelmeer gegenwärtig im Institut für Meereskunde verarbeitet. *Sp.*

Polargebiete.

Roald Amundsen hat am 11. d. M. im Institut für Meereskunde den Studierenden der Geographie an der Universität einen Vortrag über seine Südpolarexpedition gehalten, an den sich eine Diskussion anknüpfte. Auf die Frage, wohin sich nach seiner Meinung die Fortsetzung der von ihm entdeckten 800 km langen Gebirgskette erstrecke, äußerte Amundsen, daß nach seiner persönlichen Meinung diese Fortsetzung in der Richtung auf Coatsland zu denken sei; es sei aber notwendig, dies durch eine Expedition festzustellen. Es wies Amundsen damit auf die Bedeutung der

Digitized by Google

im Zuge befindlichen Deutschen Antarktischen Expedition unter Filchner hin. In dem Schlußwort zur Diskussion setzte Penck die Gründe auseinander, die ihn bestimmen, entsprechend dem Vorschlage von Amundsen, das Plateau, auf dem der Südpol gelegen ist, „König Haakon des Siebenten Land" zu nennen. Es sei noch keineswegs festgestellt, daß dieses Land mit dem „König Eduard des Siebenten Plateau" Shackletons zusammenhänge.

Allgemeines.

Nachdem im vorigen Jahre die Gletscherkonferenz in Norwegen abgesagt war, trat sie in diesem Jahre am 27. August in Grenoble zusammen. Der Lage des Zusammenkunftsortes entsprechend war Frankreich am zahlreichsten vertreten: Kilian als Arrangeur der Konferenz und Ingenieur Delabrosse als Deputierter der Regierung, die Gletscherforscher Douxami, Flusin, Gignoux, Rabot und Levi-Salvator, die Forstleute Bernard und Mouyin. Ferner hatten sich eingefunden: Finsterwalder (Deutschland), Crammer (Österreich), Collet (Schweiz), Roccati (Italien) und Reid und Hobbs (Vereinigte Staaten von Nord-Amerika). Der Eröffnungstag verlief mit Begrüßungsreden und der Besichtigung einer Ausstellung, aus der die Gletscheraufnahmen von Trelatête und die historischen Diagramme vom großen Montblanc-Gletscher zu nennen sind. Am nächsten Tage begann unter Kilians Führung die Exkursion über Bourg—St. Christophe nach La Bérarde. Bei gutem Wetter ging man an den Pillatte-Gletscher, der für künftige Bewegungsstudien ausersehen ist. Leider wurde seine Struktur durch Neuschnee verdeckt, der auch die künstlichen Moränen, die Prinz Roland hier 1891 aus enganeinander gelegten kürbisgroßen Steinen hatte aufbauen lassen, nicht gut zu Gesicht kommen ließ. Die Nacht wurde in St. Christophe verbracht. Am nächsten Morgen erfolgte mit vier Bergführern, drei Reittieren und drei Tragtieren der Aufbruch zum Refuge de la Selle. Leider wurde dieser Tag durch Regen und Nebel stark beeinträchtigt, so daß die eine Hälfte der Teilnehmer umkehrte, während die andere nach Übernachten in der Unterkunftshütte zum Col de la Lauze stieg, der bei aufklärendem Wetter einen erhabenen Ausblick bot. Dann erfolgte der Abstieg nach La Grave, wohin die übrigen Teilnehmer mit Wagen gelangt waren. In einer Abendsitzung wurde hier ein Protokoll über die seit vier Jahren zu bemerkende Einfirnung der Pelvoux-Gruppe aufgenommen. Mit der Rückkehr nach Grenoble war die Konferenz beendet. *Sp.*

Am 10. und 11. Oktober fand in der üblichen Weise die diesjährige Versammlung des Ferdinand von Richthofen-Tages in Berlin statt, und die Gesellschaft für Erdkunde hatte ihre gastlichen Räume für die wissenschaftlichen und geschäftlichen Verhandlungen der Tagung bereitwillig zur Verfügung gestellt. Die Beteiligung auch auswärtiger Schüler Richthofens an der Tagung war erfreulich rege und der Besuch im ganzen stärker als in den Vorjahren. Günstig wirkte dabei der Umstand ein, daß der Vortrag von Amundsen in der Gesellschaft für Erdkunde am 9. Oktober eine größere Anzahl Fachgenossen von außerhalb nach Berlin geführt hatte.

Die Leitung der Tagung hatte Professor Frech-Breslau; er hielt

Digitized by Google

auch einen der Vorträge im Kolloquium, indem er eigene Aufnahmen von der Taurus-Strecke der Bagdad-Bahn vorführte, an der er im Jahre 1911 mit geologischen Forschungen tätig gewesen war, und dabei über die Durchbruchtäler und die Pluvialperiode im Taurus sprach, auch den von Sueß vermuteten Zusammenhang der europäischen mit den innerasiatischen Gebirgen durch Klein-Asien hindurch erörterte, der nach seinen Darlegungen nicht in der vielfach angenommenen Weise besteht. Weitere Vorträge brachten Professor Schott-Hamburg, der seine gerade vollendete „Geographie des Atlantischen Ozeans" vorlegte und die Grundgedanken und Einteilungsprinzipien auseinandersetzte, die ihn bei der Abfassung und Gliederung dieses Werkes geleitet hatten, sowie Professor Friederichsen-Greifswald, der an einem „Atlas zur vergleichenden Länderkunde von Europa" arbeitet und eine große Anzahl von Probetafeln zeigen konnte, auf denen die einzelnen natürlichen Teilgebiete Europas nach den verschiedenen natürlichen Bedingungen und anthropogeographischen Verhältnissen dargestellt werden. An alle Vorträge knüpfte sich eine anregende Erörterung.

Den übrigen üblichen Veranstaltungen, dem Postkolloquium im Spaten und einem gemeinsamen Essen mit Damen im Hotel Excelsior war diesmal noch ein Besuch der Ausstellung der Deutschen Inner-Afrikanischen Forschungs-Expedition 1904—12 im Abgeordnetenhause angefügt worden, wobei der Leiter der Expedition Herr Leo Frobenius die Teilnehmer der Tagung begrüßte und die ausgestellte Auswahl aus den umfangreichen Sammlungen auf einem Rundgange erläuterte.

Mit berechtigter Freude konnten bei der Tagung die Herren Tiessen, Frech und Groll die jüngst erschienenen Schlußbände von Richthofens China vorlegen; Herr Tiessen hat den Band III herausgegeben, Herr Frech Band V des großen Werkes bearbeitet, Herr Groll den zweiten Teil des Atlas fertiggestellt. Außerdem lag ein Heft der „Mitteilungen des Richthofen-Tages 1912" vor, das den Teilnehmern überreicht wurde. Es sind diesmal Stücke aus Richthofens Nachlaß veröffentlicht worden, zunächst der bisher ungedruckte Vortrag, den Richthofen auf dem Deutschen Geographentag in Breslau 1901 über Chinas Binnenverkehr gehalten hat und der damals allgemein als der Höhepunkt der Tagung angesehen wurde. Ferner sind Richthofens sorgfältig geführte Tagebücher aus Japan veröffentlicht worden, die älteren von der Preußischen Gesandtschaftsreise 1860—1861 fast vollständig, die über den zweiten Aufenthalt in Japan 1870—71 auszugsweise, da aus ihnen das rein Fachwissenschaftliche ausgeschieden ist, das als Unterlage für ein von Richthofen geplantes und zum größten Teil von ihm auch schon fertiggestelltes Werk über Japan gedient hat und für dessen auch jetzt noch erwünschten vervollständigenden Abschluß benutzt werden müßte. Namentlich die Tagebücher von der Gesandtschaftsreise geben bezeichnende Aufschlüsse über die ersten Eindrücke, die Richthofen in dem damals noch so gut wie unbekannten Lande erhielt, und über die Zustände in jener Zeit der raschen Anpassung des Inselreiches an europäische Kultur. Das ganze Heft hat einen Umfang von mehr als 12 Bogen; es ist im Verlage von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) in Berlin erschienen und zum Preise von 4 M zu beziehen.

Die nächste Tagung wird voraussichtlich im Oktober 1913 in Berlin stattfinden.

Schjerning.

Digitized by Google

LITERARISCHE BESPRECHUNGEN.

Über einige neue geographische Schulbücher.

Von Dr. **Wilhelm Schjerning.**

Eine Anzahl von Neubearbeitungen und neuen Auflagen verbreiteter geographischer Schulbücher, die in den letzten Monaten bei der Gesellschaft für Erdkunde eingegangen sind, liegt vor mir und veranlaßt mich zu einer Sammelbesprechung. Einige allgemeine Bemerkungen mögen jedoch der Einzelbetrachtung vorausgeschickt werden.

Dem Anschein nach wird der Gebrauch allgemeiner, die erdkundlichen Lehrbücher und Leitfäden in einzelne Hefte zu zerlegen, die für je ein Schuljahr bestimmt sind. Eine ganze Reihe von Erwägungen sprechen in der Tat für diese Einrichtung. Vielleicht ist der maßgebendste Grund ein hygienischer gewesen, der die Mehrbelastung des Schülers mit einem dicken Lehrbuch vermeiden will, zumal da schon der Atlas zu jeder Erdkundestunde mitgebracht werden muß. Es besteht jedoch vielfach der Brauch, den Schülern die Erlaubnis zur Aufbewahrung des Schulatlas im Klassenschrank zu erteilen, wenn daheim ein zweiter gleichwertiger Atlas zur Verfügung steht, und von dieser Ermächtigung pflegt in der Großstadt mit ihren weiten Schulwegen in ausgiebiger Weise Gebrauch gemacht zu werden, odgleich die Erfüllung der Voraussetzung dafür schwer oder unmöglich festzustellen ist. Mindestens da, wo in der Tat die große Mehrzahl der Schüler den Atlas überhaupt nicht mit nach Hause nimmt, wird dieser hygienische Grund für die Einzelhefte des Lehrbuchs nicht mehr maßgebend sein können.

Als zweiter Grund wird die geringere pekuniäre Inanspruchnahme der Eltern angegeben. In einer kinderreichen Familie spielt die Beschaffung neuer Schulbücher beim Übertritt der Kinder in eine höhere Klasse eine wesentliche Rolle im Haushalt, und mit Dankbarkeit pflegt es begrüßt zu werden, wenn die Ansprüche eines Lehrfachs sich in bescheidenen Grenzen halten und wenn statt eines dickeren und teueren Buchs nur ein dünnes und billiges kartonniertes Heft verlangt wird. Die dadurch verursachte Ersparnis ist aber in allen den Fällen nur eine scheinbare, in denen die Kinder während der ganzen Dauer ihrer Schulzeit dieselbe höhere Schule besuchen; sie kann nur dann wesentlich ins Gewicht fallen, wenn ein Anstaltswechsel an eine neue Schule führt, an der andere Lehrbücher als die früher benutzten im Gebrauche sind, oder für solche Schüler, die nur eine geringere Klassenzahl durchmachen sollen oder können. Diese und ihre Bedürfnisse können aber für die Einrichtungen der höheren Schulen sicherlich nicht in erster Linie maßgebend sein. Ist nämlich auch der Einzelpreis eines Jahresheftes als billig anzusehen so erhöht sich die Summe beträchtlich, wenn man die Einzelpreise für die einzelnen Jahre addiert. So besteht Fischer-Geistbeck, Erdkunde für höhere Schulen, Ausgabe A, aus 6 Teilen, deren Einzelpreise 0,70 M, 0,75 M, 0,90 M, 0,75 M, 0,75 M, 0,80 M sind; der Gesamtpreis beträgt 4,55 M. Die Ausgabe C der-

Digitized by Google

selben Verfasser besteht aus 7 Teilen mit Einzelpreisen zwischen 0,70 M und 0,90 M und einem Gesamtaufwand von 5,65 M. Von den vier mir vorliegenden Heftausgaben der E. v. Seydlitzschen Geographie hat Ausgabe D 7 Hefte im Gesamtpreise von 6,20 M, wovon an manchen Schulen 2 Hefte für 2 M nicht beschafft zu werden brauchen; Ausgabe E, für höhere Mädchenschulen, hat 7 Hefte für 6,50 M, Ausgabe G 6 Hefte für 5,65 M (unter Umständen werden nur 5 Hefte für 4,65 M gebraucht); die neue Sonderausgabe für sächsische höhere Mädchenschulen umfaßt ebenfalls 7 Hefte, von denen die ersten 4 zum Preise von je einer Mark erschienen sind, die also zusammen wohl mindestens 7 M kosten werden. Stellt man diesen Preisen die für die Buchausgaben derselben Lehrbücher gegenüber (andere, wie die von Lampe jetzt herausgegebenen Kirchhoffschen Lehrbücher, sind überhaupt nur in Buchform erschienen), so finden wir für Fischer-Geistbeck wie für die allein hier in Betracht kommende Ausgabe B des Seydlitz als Preis je 3 M. Es ergibt sich so für die Eltern bei der einmaligen Beschaffung der teueren Bandausgabe eine wesentliche Ersparnis gegenüber den Heftausgaben.

Daß dies so sein muß, ist nun nicht etwa auf das Konto der buchhändlerischen Spekulation zu schreiben, da der Wettbewerb unter den großen Firmen etwaige Überforderungen bald regeln würde, sondern es liegt in der Natur der Sache. Zunächst verteuern die Buchbinderkosten die Heftausgabe, sodann aber die bei ihr nötigen Wiederholungen des Lehrstoffs in den verschiedenen Heften. Da die Lehrpläne eine Wanderung durch die Länderkunde in zweimaliger Folge vorschreiben, beschäftigen sich eine Unter- und eine Mittelklasse mit dem Deutschen Reich, zwei andere mit den außerdeutschen Ländern Europas. Die Heftausgabe nötigt zu einer zweimaligen Darstellung dieser Lehrstoffe; sie kann zwar den Vorteil ausnutzen, den die größere geistige Reife der Schüler in der höheren Klasse ihr gewährt, darf sich aber nicht die wiederholte Erwähnung der dem Gedächtnis einzuverleibenden Namen und Tatsachen ersparen; ja sie sollte noch grundsätzlicher, als es bisher geschieht, die wenigen zu behaltenden Zahlen in jedem Hefte von neuem aufführen, damit sie für Wiederholungen immer zur Hand sind.

Ein weiterer Grund könnte allenfalls für die Heftausgaben ins Gewicht fallen, das ist die auf dem Gebiete der Erdkunde unter allen Schulwissenschaften am meisten hervortretende Gefahr des Veraltens der zu einer bestimmten Zeit als richtig erkannten Angaben. Es sind nicht nur die Ergebnisse der neuesten Forschungsreisen, die der Sekundaner in seinem Buch vermissen würde, wenn er es sich schon als Sextaner gekauft hat, sondern auch die Veränderungen in der staatlichen Zugehörigkeit mancher Gebiete, in den Einwohnerzahlen und der Bedeutung mancher Orte, namentlich durch Erschließung neuer Verkehrswege; auch andere, seit langer Zeit als richtig angesehene Tatsachen erweisen sich von Zeit zu Zeit als irrtümlich. Ich erinnere daran, daß erst kürzlich die neueren Höhenmessungen in Norwegen den Galdhöpig um seinen Ruhm als höchsten Berg in Skandinavien gebracht haben, und doch wird er noch von manchen Schülergeschlechtern in ihrem Lehrbuch als solcher gefunden werden. Immerhin handelt es sich hier um Dinge, die der lebendige Unterricht leicht zurechtrücken kann und die vielleicht gerade dazu beitragen, Lehrer

Digitized by Google

und Schüler auf die Notwendigkeit des Mitfortschreitens mit den Erkenntnissen einer Wissenschaft hinzuweisen.

Sind so die Vorzüge der Heftausgaben bei näherer Betrachtung doch nur sehr beschränkte, so stellen sich dagegen bei ihrer Benutzung im Unterricht auf die Dauer recht erhebliche Übelstände heraus. Ich habe ihre Vorzüge stets gern anerkannt, aber ihre Nachteile früher unterschätzt, bis ich in den letzten Jahren wieder selbst Gelegenheit zu Erfahrungen darüber gehabt habe. Während die sprachlichen Schulfächer und ebenso, wenn auch auf höheren Klassenstufen in etwas geringerem Umfange, die Mathematik in jedem Schuljahre die Kenntnisse der früheren voraussetzen und zu ihrer ständigen Anwendung nötigen, so daß bei einigermaßen verständigem Lehrbetriebe einem völligen Vergessen des früher Gelernten von selbst vorgebeugt wird, sind die sogenannten Nebenfächer, zu denen ja auch die Erdkunde gehört, nicht in einer gleich günstigen Lage. Hier ist der Lehrstoff für jede Klasse ein Ausschnitt aus dem ganzen Gebiet des Fachwissens und als solcher mehr oder weniger unabhängig von den Ausschnitten, die in den früheren Klassen behandelt worden sind. Soll von diesen das Wissenswerte behalten werden, so muß es von Zeit zu Zeit in das Gedächtnis zurückgerufen werden, sonst ist es bald unter der Schwelle der Erinnerung versunken, und die auf die Aneignung seinerzeit verwendete Mühe ist umsonst gewesen. Wer jüngere Lehranfänger zuerst in ihren Beruf einzuführen gehabt hat, weiß, wie kräftig man gerade diesen Unterschied des Schulunterrichts gegenüber der akademischen Lehrtätigkeit immer wieder betonen muß, und wie doch erst eine recht lange Erfahrung und eine völlige Vertrautheit mit dem gesamten Unterrichtsstoff des Faches, mit der Art und Weise, wie er sich in den Köpfen der Schüler aufzuspeichern pflegt, aber auch mit der Kürze der Zeit, in der er verblassen kann, diese schwierige Aufgabe völlig erkennen und ihr gerecht werden lehrt. Es handelt sich ja hierbei weit weniger um planmäßige, ausdrücklich zu fordernde Wiederholungen des früheren Lehrstoffs in einzelnen Abschnitten, obgleich man sich auch vor solchen, wenn sie nötig sind, nicht scheuen darf; nur sollten sie rechtzeitig vorgenommen werden und nicht erst dann, wenn statt der Wiederholung und Belebung von etwas noch im Gedächtnis Vorhandenem ein völliges Neuerlernen von ganz Vergessenem gefordert werden müsste. Weit wichtiger ist jedenfalls die sogenannte immanente Wiederholung, die überall bei der Darbietung des Neuen sich bemüht, das Alte sowohl zur Stütze für die neuen Erscheinungen zu benutzen als auch namentlich selbst durch diese Verknüpfung vor dem Vergessenwerden zu bewahren, und die daher in sorgfältiger Vorbereitung darauf Bedacht haben muß, daß alles, was des Behaltens wert ist, auch von Zeit zu Zeit wieder aufgefrischt wird und daß namentlich die dem Gedächtnis eingeprägten Reihen durch wiederholtes Ablaufen immer ohne Schwierigkeiten sich wieder hervorbringen lassen.

In dieser Beziehung steht die Erdkunde als Schulfach nun aber noch ungünstiger da wie die mit ihr am ehesten vergleichbaren Nachbarfächer der Geschichte und Biologie. Die Behandlung etwa der fremden Erdteile in der Untertertia der höheren Knabenschulen nötigt an und für sich in geringerem Maße zu einem Zurückgreifen auf die landeskundlichen Pensen der früheren Klassen, als es beispielsweise bei der Geschichte der Fall ist,

Digitized by Google

wo schon vielfach der gleiche Schauplatz der Ereignisse zu verschiedenen Zeiten einen solchen Rückblick geradezu aufdrängt, und bei der Naturgeschichte, wo die Vergleichung neu vorgeführter Pflanzen und Tiere mit den früher behandelten nicht nur von den Lehrplänen ausdrücklich gefordert wird, sondern auch unumgänglich nötig erscheint, da aus diesen Betrachtungen über Zusammengehörigkeit und Verschiedenheit schließlich eine bestimmte Vorstellung von dem System der Organismen erwachsen soll. Der erdkundliche Unterricht in einer Klasse als solcher läßt sich allenfalls mit weit weniger Zurückverweisungen auf den früheren Unterricht erteilen, und er wird vielfach gerade dann so erteilt, wenn der Lehrer sich bemüht, durch Anschauung und Schilderung ein möglichst vielseitiges Bild der fernen Länder zu geben, weil die Fülle des Gebotenen alsdann leicht die Zeit stark beschränkt, die zu der liebevollen Pflege des bisher Gelernten nun einmal nötig ist und von dem fortschreitenden Unterricht abgespart werden muß.

Hierzu kommt nun noch ein weiterer Übelstand, auf den von erfahrenen und um die Besserung der Unterrichtserfolge besorgten Schulgeographen schon seit langer Zeit wiederholt hingewiesen worden ist; es ist die tatsächlich bestehende Zersplitterung des erdkundlichen Unterrichts auf unseren höheren Schulen. Freilich läßt sich nicht aus der einmaligen Zählung der mit solchem Unterricht betrauten Lehrer einer Anstalt darüber ein Schluß ziehen, ebensowenig wie das für den lateinischen oder deutschen Unterricht zutreffend wäre, und man müßte erst aus den Beobachtungen während mehrerer aufeinanderfolgender Jahre feststellen, ob nicht trotz der größeren Anzahl der beteiligten Lehrer jeder von ihnen sein Schülergeschlecht durch mehrere Jahre und mehrere Klassenstufen hindurch begleitet. Im ganzen kann aber wohl zugegeben werden, daß die Erdkunde in höherem Maße als etwa Geschichte und Naturkunde als ein Flickfach behandelt wird, das hier und da zugewiesen wird, um die vorschriftsmäßige Pflichtstundenzahl zu erhalten, auch wo die Lehrbefähigung für dieses Fach nicht amtlich bescheinigt oder wenigstens tatsächlich vorhanden ist, und daß andererseits eine verhältnismäßig große Anzahl ausgebildeter Fachgeographen gar nicht oder in sehr bescheidenem Maße mit Unterricht in diesem ihrem Hauptfache betraut wird. Und was das Fortschreiten der Lehrer mit den Schülern durch mehrere Klassen, ja bis an die obere Grenze des Erdkundeunterrichts betrifft, wie es als Vorbedingung für einen befriedigenden Erfolg des Unterrichts in der Regel zu fordern ist, so stößt es überall da auf unüberwindliche Schwierigkeiten, wo geographischer Unterricht in den unteren Klassen an Elementarlehrer oder Mittelschullehrer übertragen werden muß, deren Beschäftigung auf der Mittelstufe nicht mehr angängig ist. Gerade die vermehrte Anstellung von Mittelschullehrern an den staatlichen höheren Lehranstalten, die in den letzten Jahren mit Recht den höheren Lehrerstand beunruhigte, vergrößert hier die Schwierigkeiten in der sachgemäßen Weiterführung der Schüler von Klasse zu Klasse.

Sind nun so sowohl die sachlichen als die persönlichen Hindernisse gerade in der Erdkunde für das Bewahren der früher erworbenen Kenntnisse besonders groß, so sollte wenigstens in der Wahl der Lehrmittel ein Gegengewicht gesucht werden, das diese Schäden möglichst herabzumindern gestattet. Befindet sich aber in den Händen der Schüler nur das Lehrbuch

Digitized by Google

mit dem entsprechenden Jahreslehrstoff, so wird ein Zurückgreifen auf Früheres oft außerordentlich schwer. Erfahrungsgemäß ist es trotz aller Warnungen, Mahnungen und Hinweise in den Jahresberichten nicht zu erreichen, daß der Hauptteil der Schüler die Schulbücher der früheren Klassen aufbewahrt. Sie gehen verloren oder werden verschleudert, und man wird sich darüber nicht wundern, wenn man selbst erfahren hat, ein wie großer Ballast von Schulbüchern sich in einer Familie mit mehreren Schulkindern ansammeln kann, namentlich wenn, wie bei häufiger versetzten Beamten und Offizieren, noch ein mehrmaliger Anstaltswechsel hinzukommt. Macht sich dann im Unterricht einmal ein Hinweis auf gewisse Dinge früherer Pensen nötig, so ist bei einem verhältnismäßig kleinen Teil der Schüler überhaupt die Möglichkeit vorhanden, ihm nachzugehen; bei neu hinzugekommenen Schülern kann die Anschaffung früherer Teile des benutzten Lehrbuches vollends nicht verlangt werden, während die veränderte Anordnung des Stoffes in einem anderen die Wirkung des ergangenen Hinweises abschwächt oder ganz hindert, und so ist in den meisten Fällen ein Versuch, die Lehrhefte der früheren Klassen zur Wiederholung und Befestigung nutzbar zu machen, bald als gescheitert anzusehen, und es erscheint nicht ausgeschlossen, daß ein Lehrer, der die Fruchtlosigkeit dieses Mittels mehrfach erfahren hat, in Zukunft von seiner Anwendung überhaupt absieht.

Befindet sich dagegen ein Abriß des gesamten Lehrstoffes in den Händen der Schüler, so können weit leichter die früher erworbenen Kenntnisse erhalten und ergänzt werden; Vergleiche der behandelten Länderindividuen mit solchen aus anderen Erdgebieten, ein Nebeneinanderbetrachten charakteristischer Abbildungen und mancherlei andere Verzahnungen des Lehrstoffs lassen sich mit weniger Mühe und ungleich größerer Sicherheit des Erfolges erreichen. Ja, das Lehrbuch selbst kann durch die Pflege solcher Hinweise, die freilich auch ohnedies bei gutem Unterricht vom Lehrer gegeben werden müßten, die Verknüpfung der verschiedenen Stoffgebiete fördern. Auf manche leicht in Vergessenheit geratende Dinge, wie die Grundanschauungen der mathematischen Erdkunde, könnte häufiger zurückgegriffen werden; für Lehrer wie für Schüler könnte sich der Unterricht ersprießlicher und weniger dornenvoll gestalten.

Und auch die Lehrer sind nicht immer in der Lage, die an derselben Anstalt in den früheren Klassen benutzten Hefte des Lehrbuchs zur Verfügung zu haben, um sich eine Anschauung von der Fülle, Anordnung und Behandlung des darin gesammelten Stoffes zu verschaffen. Bei aller Sorgfalt des Anstaltsleiters um die Fortführung des Unterrichtes durch mehrere Klassen bringt ein häufiger Personalwechsel es immer wieder mit sich, daß ein neuer Lehrer mitten in den Aufbau des Lehrgangs einspringen muß und dann zunächst nur das laufende Heft zur Grundlage seines Unterrichts hat. Es ist ausdrücklich mit den Verlegern vereinbart worden, daß von diesen jedem angestellten Lehrer als Besitz, jedem Kandidaten leihweise die Lehrbücher zur Verfügung gestellt werden, die er zu seinem jedesmaligen Unterrichte gebraucht, aber wohlgemerkt nur für die Klassen, in denen er gerade unterrichtet. Es gehört bei dieser Sachlage geradezu eine ungewöhnliche Rührigkeit oder eine anerkennenswerte Selbstverleugnung dazu, wenn ein Lehrer sich die Lehrbücher verschafft,

Digitized by Google

die seine gegenwärtigen Schüler in den Vorklassen benutzt haben, um sich über das Maß der Kenntnisse zu unterrichten, das er bei ihnen vorauszusetzen das Recht hat. Und damit wächst die Schwierigkeit, diese Kenntnisse auch wirklich zu bewahren.

Wenn ich mich aus den angeführten Gründen im Falle einer Wahl für eine Bandausgabe entscheiden würde, so will ich gern zugeben, daß die gegen eine solche sprechenden Momente bei anderen Beurteilern schärfer ins Gewicht fallen mögen, während die Nachteile der Heftausgaben durch zweckmäßige Gestaltung des Unterrichts bis zu einem gewissen Grade abgeschwächt werden können. Die richtige Wirkung entfaltet im Unterricht an deutschen Schulen nicht das Lehrbuch allein, das beispielsweise in den Vereinigten Staaten eine weit größere Rolle spielt als bei uns, sondern die Persönlichkeit des Lehrers, und es ist daher d a s Lehrmittel das beste, mit dem der einzelne Lehrer die besten Erfolge erreichen kann. Unsere Unterrichtsverwaltungen sind daher auch für Wünsche nach Neueinführungen oder Abänderungen von Lehrbüchern immer zugänglich gewesen, trotz der zeitweise gewaltig anschwellenden Flut von Neuerscheinungen, sobald der Vorschlag durch Gründe gestützt werden konnte und nicht ganz vereinzelt auftrat.

Die mir vorliegenden Neuerscheinungen — bis auf eine Ausnahme sämtlich Heftausgaben —, haben noch eine gemeinsame Eigenschaft, die sie von den Buchausgaben anderer Lehrbücher und namentlich von denen unterscheidet, die vor wenigen Jahrzehnten allgemein in Gebrauch waren. Aus einigen Kartenskizzen und Profilen und schüchtern hinten angefügten Bilderanhängen ist allmählich, durch die Fortschritte der Vervielfältigungstechnik ermöglicht, eine reiche Ausstattung mit schwarzen und farbigen Illustrationen geworden, und es fragt sich, ob nicht nach dieser Richtung hin hier und da schon zu viel des Guten getan wird. Die Ausstattung mit Bildern knüpft an die alten Traditionen der Schulbücher aus dem 17. Jahrhundert an; sie ist eher als bei uns in Frankreich und in den Ländern englischer Zunge wieder erweckt worden und berührt sich mit dem Bestreben, auch außerhalb des Wirkungsbereichs eines Lehrbuchs im Unterricht für Anschauung zu sorgen, wobei namentlich an farbige Wandbilder und Lichtbildervorführungen gedacht wird. Diese beiden haben den Vorteil, daß an sie das an die ganze Klasse gerichtete erläuternde Wort des Lehrers sich sicherer anknüpft, als an die kleinen Abbildungen im Lehrbuch; dagegen wirken sie leicht weniger nachhaltig, da die Möglichkeit nur selten vorliegt, sie immer wieder an geeigneter Stelle im Unterricht zur Auffrischung und Berichtigung der Vorstellungen vorzuführen. Die Abbildungen des Buchs sind demgegenüber immer verfügbar; ihre Fülle verführt nur leicht zu einem eiligen Abtun mit einigen kurzen Hinweisen, und da sie der Schüler, dem sie vorher zugänglich sind, ehe ihre Besprechung im Unterricht erfolgen kann, schon bei der ersten Durchblätterung des neuen Schulbuchs betrachtet haben wird, aber ohne die erst fruchtbringende Lenkung seiner Aufmerksamkeit auf das, was er daraus entnehmen kann und soll, so fehlt ihnen an der Stelle, wo der Lehrplan auf sie führt, der Reiz der Neuheit, und der Unterricht beraubt sich so dieser mächtig auf die Auffassung wirkenden Triebfeder. Wie die Schulatlanten ferner in vielen Stücken nur verkleinerte Wiedergaben

Digitized by Google

der Wandkarten sind — ist doch, meines Erachtens ohne zwingende Gründe, die völlige Übereinstimmung beider Lehrmittel in Umfang und Art der Darstellung gefordert worden —, so sollten auch die Abbildungen des Lehrbuchs sich zum besonderen Ziele stecken, dieselben Landschaften zu bringen, die an den vorgeführten Wand oder Lichtbildern besprochen worden sind. Der Gedanke P a h d e s, der seinen Lehrbüchern Nachbildungen der Hölzelschen Geographischen Charkterbilder beifügte, hat verhältnismäßig wenig Nachahmung gefunden; denn daß der Rhein-Fall oder der Niagara-Fall ziemlich regelmäßig als Illustrationen im Lehrbuch auftreten und auch als Wandbilder von denselben Standpunkten aus vorhanden sind, liegt im dargestellten Gegenstande begründet. Vielfach zeigt sich aber gerade das Bestreben, mit den Typenbildern zu wechseln und anstatt der nun einmal dem Gebildeten vertrauten Bilder und Namen andere aus benachbartem Gebiete vorzuführen. Hier mag die Befürchtung mitsprechen, daß sonst einem neuen Lehrbuch eine zu starke Abhängigkeit von seinen Vorgängern vorgeworfen werden könnte, aber es kommen auf diese Weise auch Abbildungen in die Bücher hinein, deren Aufnahme weder durch die Bedeutung des Objekts, das oft genug nicht einmal im Schulatlas aufgefunden werden kann, noch durch ihre Verwendbarkeit zu anknüpfenden Erläuterungen gerechtfertigt erscheint.

Mir erscheint demnach allmählich eine Warnung vor einer Übertreibung des Illustrationsstoffs in den geographischen Schulbüchern am Platze; neben ihm wird zu leicht der begleitende Text zu einem dünnen Faden, dem dann auch durch die Ausführungen des Lehrers nur schwer Leben eingehaucht werden kann.

Es kann nicht verkannt werden, daß die Entwickelung der geographischen Wissenschaft in den letzten Jahrzehnten und die Ausbildung einer großen Zahl von Fachgeographen an den höheren Schulen befruchtend und regelnd auch auf die Hervorbringung von Schulbüchern eingewirkt hat; die verbreitetsten unter ihnen stehen auf einer gewissen gleichmäßigen Höhe der sachlichen Richtigkeit und wissenschaftlichen Anschauung und unterscheiden sich im wesentlichen nur durch die Bevorzugung einer oder der anderen methodischen Richtung. Auch Ausstellungen, wie sie von der überwiegenden Mehrzahl der Fachleute vor zwei Jahrzehnten noch mit Recht an dem damaligen D a n i e l und dem alten S e y d l i t z gemacht wurden, haben den neueren Bearbeitungen und den selbständigen Neuschöpfungen gegenüber keine Berechtigung mehr.

Wenn ich daher dazu übergehe, die einzelnen bei der Gesellschaft für Erdkunde in letzter Zeit eingegangenen Lehrwerke kurz aufzuzählen, so kann und soll dabei keine Werteinschätzung vorgenommen werden, die doch nur subjektiv sein könnte; auch von einer Anführung von Einzelheiten, die beanstandet werden könnten, will ich absehen. Ich halte den mündlichen Unterricht und die in ihm erfolgende allmählich sich steigernde, aber auf keiner Klassenstufe beendete Einführung in das Kartenverständnis, aus der ein Hauptschatz von Kenntnissen geschöpft werden kann, für den wesentlichen Inhalt der geographischen Lehrstunden und erkenne dem Lehrbuch nicht die führende, wohl aber eine unterstützende Rolle zu. Es soll den Gang des Unterrichts nicht in Bahnen zwingen wollen, die mit dem Geiste geographischen Erkennens nichts mehr zu tun haben;

Digitized by Google

aber es soll zur Ergänzung herangezogen, insbesondere für die häusliche Wiederholung benutzt werden können, und der Lehrer soll sich den Plan seines Unterrichts so entwerfen, daß er in weitgehender Übereinstimmung und Anlehnung an das Lehrbuch vorschreiten kann. Es gibt auch in der Schulgeographie nicht ein einziges auf alle Fälle passendes oder auch nur ein bestimmtes für einen besonderen Zweck vorzuschreibendes Vorgehen; man wird aber verlangen müssen, daß dem Unterricht ein Ziel vorschwebt, das sich nicht nur auf den laufenden Klassenlernstoff erstreckt, sondern die Gesamtausbildung des Schülers mit umfaßt, und daß mit Umsicht und Sorgfalt unter Ausnutzung der verfügbaren Lehrmittel diesem Ziele zugestrebt wird.

An Einzelausgaben liegen vor mir:

1. **Fischer-Geistbeck,** Erdkunde für höhere Schulen. Berlin und München, Oldenbourg. Ausgabe A. In 6 Teilen.

Teil 1. Geographische Grundbegriffe. Übersicht der Länderkunde. Mitteleuropa, insbesondere das Deutsche Reich. 90 S. Mit 4 Farbentafeln und 71 Abbildungen, Diagrammen und Kärtchen. 6. Aufl. 1912. 0,70 M.

Das Heft enthält den Lehrstoff der Sexta und Quinta der höheren Knabenschulen. Die farbigen Tafeln stellen die 5 Menschenrassen und 3 Landschaften vor (aus den Bayrischen Kalkalpen bei Schliersee, Rhein bei Bingen, Lüneburger Heide). An Übersichtstabellen sind die Staaten des Deutschen Reichs (in der amtlichen Reihenfolge), die preußischen Provinzen (nach der Größe geordnet) und die deutschen Großstädte (alphabetisch) beigefügt, ferner die erdkundlichen Grundwerte, die als eiserner Bestand behalten werden sollen. Eine Anzahl von Übungsfragen bilden den Schluß.

Teil 2. Europa ohne das Deutsche Reich. 96 S. Mit 4 Farbentafeln und 58 Abbildungen u. s. w. 6. Aufl. 1912. 0,75 M.

Das Heft ist für die Quarta bestimmt; es bringt farbige Bilder vom Rosegg-Gletscher, von der Pußta, vom Hardangerfjord und vom Golf von Neapel. Die Übersichten am Schluß stellen u. a. Berghöhen, Flußlängen, Staaten und Städte zusammen, sowie eine Anzahl Übungsaufgaben. Die erdkundlichen Grundwerte des ersten Heftes sind dem zweiten vorangestellt.

Teil 3. Die außereuropäischen Erdteile. Die deutschen Kolonien. 122 S. Mit 4 Farbentafeln und 47 Abbildungen. 6. Aufl. 1912. 0,90 M.

Der Inhalt entspricht dem Lehrstoff der Untertertia. Farbig abgebildet sind eine Landschaft bei Ternate (Molukken), die Kwenlunkette, der Kilimandscharo und der Niagarafall. Die Übungsfragen sind reichlicher als in den ersten Heften; tabellarische Zusammenstellungen fehlen, auch die erdkundlichen Grundwerte sind in diesem und den folgenden Heften nicht wiederholt.

Teil 4. Länderkunde des Deutschen Reiches. 104 S. Mit 4 Farbentafeln und 70 Abbildungen. 6. Aufl. 1912. 0,75 M.

Diesem Lehrstoff der Obertertia sind farbige Bilder von Berchtesgaden, Friedrichroda, Werder bei Potsdam und Kiel beigegeben. Eine Übersicht der Staaten des Deutschen Reichs und der preußischen Provinzen findet sich wie in Teil 1; hier wird auch auf die Regierungsbezirke

Digitized by Google

eingegangen. Die Großstädte sind ebenfalls tabellarisch, nach der Größe geordnet, zusammengestellt; der Anhang bringt ferner ein Verzeichnis der Kanäle und auf zwei Seiten eine Übersicht über die geologischen Formationen zum Verständnis der 4 Profile im Text (Rheintalversenkung, Nordrand des Schwäbischen Jura, Eifel, Hessisches Bergland).

Teil 5. Länderkunde von Europa (Wiederholungskursus). Die wichtigsten Handels- und Verkehrswege der Gegenwart. Elementare mathematische Geographie. 103 S. Mit 19 Abbildungen. 5. Aufl. 1912. 0,75 M.

Dieser Teil ist für die Untersekunda der Realanstalten bestimmt; er enthält keine Landschaftsbilder mehr, auch keine Fragen, aber die schon im zweiten Teil gegebenen tabellarischen Übersichten.

Teil 6. Länderkunde der außereuropäischen Erdteile (Wiederholungskursus). Vergleichende Übersicht der wichtigsten Verkehrs- und Handelswege bis zur Gegenwart. Allgemeine (physische) Erdkunde. 107 S. (Mit 72 Abbildungen u. s. w. 4. Aufl. 1911. 0,80 M.

Nur die Oberstufe der Oberrealschulen kann dies Heft noch im Unterricht durcharbeiten. Die Abbildungen betreffen größtenteils meteorologische und namentlich geologische Verhältnisse.

2. **Fischer-Geistbeck,** Erdkunde für höhere Mädchenschulen. Berlin und München, Oldenbourg. Ausgabe C. In 7 Teilen[1]).

Teil 1. Erweiterte Heimatkunde: Geographische Grundanschauungen. Übersicht über die fünf Erdteile und die Weltmeere. 50 S. Mit vier Farbentafeln und 44 Abbildungen. 3. Aufl. 1911. 0,70 M.

Farbige Bilder: die Menschenrassen, Ostsee bei Sturm, Montblanc-Kette, Plateauwüste in der Algerischen Sahara. Der Text entspricht im wesentlichen der ersten Hälfte von Ausgabe A 1, ist aber im einzelnen erweitert; auch die Abbildungen sind zahlreicher. Die erdkundlichen Grundwerte und Übungsaufgaben bilden den Schluß.

Teil 2. Länderkunde Europas: Mittel- und Westeuropa unter besonderer Berücksichtigung von Deutschland. 96 S. Mit 6 Farbentafeln und 65 Abbildungen. 4. Aufl. 1912. 0,90 M.

Die Grundwerte (mit Erweiterungen gegen Teil 1) stehen am Anfang; Tabellen über das Deutsche Reich sind wie in A 1, über die Großstädte West-Europas wie in A 2 aufgenommen; am Schlusse folgen zwei Seiten Übungsaufgaben.

Teil 3. Länderkunde Europas: Nord-, Ost- und Südeuropa. Länderkunde von Asien. Zusammenfassungen aus der allgemeinen Erdkunde. 102 S. Mit 5 Farbentafeln und 84 Abbildungen. 4. Aufl. 1912. 0,90 M.

Die Grundwerte sind wie bei Teil 2 vorausgeschickt. Ein Abschnitt über Terraindarstellung und eine Zusammenfassung der bisher gewonnenen Anschauungen aus der allgemeinen Erdkunde nebst einer farbigen Tafel (Oberflächenformen der Erde) sind beigegeben. Für die Länderkunde dienen 3 Seiten Übungsaufgaben.

Teil 4. Länderkunde von Afrika, Amerika und Australien. Zusammen-

[1]) Entsprechend der anderen Verteilung des Unterrichtsstoffes auf die Klassen sind hier in den Einzelheften meist Teile mehrerer Hefte der Ausgabe A verwendet. Auch die Abbildungen sind großenteils in beiden Ausgaben dieselben.

Digitized by Google

fassungen aus der allgemeinen Erdkunde. 92 S. Mit 3 Farbentafeln und 64 Abbildungen. 3. Aufl. 1912. 0,75 M.

Wieder stehen die erdkundlichen Grundwerte an der Spitze. Eine Farbentafel zeigt den Urwald in der Amazonas-Niederung; der Anhang bringt Übersichtstabellen über Länder und Großstädte der fernen Erdteile und 3 Seiten Übungsfragen.

Teil 5. Länderkunde von Europa ohne das Deutsche Reich. Die koloniale Stellung der europäischen Mächte. 85 S. Mit 3 Farbentafeln und 25 Abbildungen. 3. Aufl. 1912. 0,75 M.

Farbige Ansichten von Gibraltar, den Gärten von Bordighera und der Themse bei Oxford sind gegeben. Die Grundwerte werden nicht wiederholt, Übungsfragen nicht gestellt. Tabellen sind hier und da eingestreut, wie z. B. eine über den Kolonialbesitz der Mächte.

Teil 6. Das Deutsche Reich. Zusammenfassende Darstellung der mathematischen Erdkunde. Wiederholung der außereuropäischen Erdteile. Grundzüge der Handelsgeographie und Verkehrswege. 119 S. Mit 2 Farbentafeln und 66 Abbildungen. 3. Aufl. 1912. 0,90 M.

Unter den Farbentafeln tritt neu die Dünenküste der Nordsee auf. Vom Deutschen Reich sind die Staaten und die Städte über 50 000 Einwohner (alphabetisch) in Tabellenform zusammengestellt.

Teil 7. Allgemeine Erdkunde. Ausgewählte Abschnitte aus der Länderkunde. Lesestoffe aus der geographischen Literatur. 91 S. Mit 64 Abbildungen. 2. Aufl. 1911. 0,75 M.

Aus der Länderkunde sind ausgewählt: Bodenerzeugnisse und Verkehrslinien in ihrem Einfluß auf die Besiedelung der Mitteldeutschen Gebirgsschwelle; Bildungsweise und Verkehrswege des Norddeutschen Tieflandes; Berlin; die Nordsee. Die Lesestoffe bringen Ratzel, Deutschlands Weltlage; Kirchhoff, Thüringen; Peschel, Afrikas Natur als Ursache seiner späten Erschließung; v. Richthofen, Seemacht und Weltmacht (aus der Rektoratsrede von 1904: Das Meer und die Kunde vom Meere).

3. **E. v. Seydlitz:** Geographie. Ausgabe D in 7 Heften. Bearbeitet von A. Rohrmann. Breslau, Hirt.

Diese Neubearbeitung ist gegen die früheren wesentlich verändert, so daß eine Benutzung der älteren Auflagen daneben nicht angängig erscheint; doch soll der nun gebotene Text auf eine längere Reihe von Jahren der gleiche bleiben.

Teil 1. Länderkunde Mitteleuropas, insbesondere des Deutschen Reiches. Anleitung zum Verständnis des Globus und der Karte sowie des Reliefs. 68 S. Text + 32 S. Bilder. Mit 8 Farbentafeln, 27 Karten und Figuren, 56 Bildern. 12. Aufl. 1912. 0,75 M.

Lehrstoff der Quinta. Die Landschaftsbilder werden hier wie bei den übrigen Seydlitzheften hinter dem Text zusammen gebracht; nur die Kartenskizzen und sonstigen Figuren sind in den Text eingedruckt. Farbige Bilder zeigen die Hauptformen der Erdoberfläche, den Roßstein bei Bad Kreuth, Berchtesgaden, Eisenach, Stubbenkammer, Dünen auf Sylt, Warnemünde und Helgoland. In Übersichtstabellen sind die Einzelstaaten des Deutschen Reichs (nach der Größe geordnet), die Provinzen und Regierungsbezirke Preußens, sowie die Verwaltungseinteilung der größeren anderen Staaten, die Großstädte Deutschlands (alphabetisch) zusammen-

Digitized by Google

gestellt; auch die Nachbarländer in Mittel-Europa sind tabellarisch aufgeführt. Eine Anzahl von Grundwerten und 1½ Seiten Wiederholungsfragen bilden den Schluß.

Teil 2. Europa ohne das Deutsche Reich. 72 + 32 S. Mit 6 farbigen Tafeln, 8 Figuren und Karten, 56 Bildern. 12. Aufl. 1912. 0,75 M.

Das Heft enthält den Lehrstoff der Quarta. Farbig werden gegeben Zell am See, der Morteratsch-Gletscher, die drei Zinnen, die Bucht von Neapel, Montecarlo und der Sognefjord. Die Übersichtstabellen enthalten Angaben über Berghöhen (graphisch), Flußlängen, Paßhöhen, Seen, Inseln, europäische Staaten und bedeutendste Städte. Eine Seite Wiederholungsfragen bildet den Schluß. Die Grundwerte des ersten Heftes werden nicht wiederholt, dagegen einige neue Längen- und Flächengrößen zum Vergleich vorausgeschickt.

Teil 3. Die außereuropäischen Erdteile. Die deutschen Kolonien. 96 S. Text + 48 S. Bilder. Mit 9 Farbentafeln, 26 Karten u. s. w. und 100 Bildern. 10. Aufl. 1912. 0,90 M.

Lehrstoff der Untertertia. Farbig werden geboten der brasilianische Urwald, der Cañon des Colorado, eine Oase der Sahara, der Fudschijama, Benares, die Menschenrassen, ein Dorf bei Bismarcksburg in Togo, die Lendjorosteppe mit dem Kilimandscharo, die Insel Pagan (Marianen). Übersichtstabellen sind den einzelnen Erdteilen und dem Abschnitt über die deutschen Kolonien angefügt; Wiederholungsfragen fehlen. Dagegen sind zu Anfang wieder die Grundwerte erweitert aufgeführt.

Teil 4. Landeskunde des Deutschen Reiches. 88 S. Text + 32 S. Bilder. Mit 6 Farbentafeln, 33 Karten u. s. w. und 80 Bildern. 9. Aufl. 1912 0,90 M.

Lehrstoff der Obertertia. Die Farbenbilder zeigen die Lüneburger Heide, den Rhein bei St. Goarshausen, den Riesengebirgskamm, die Havel am Grunewald, Worpswede, die Elbmarschen bei Hamburg. Die Übersichtstabellen umfassen 8 Seiten, die Vergleichsmaße 1½ Seiten. Keine Wiederholungsfragen.

Teil 5. Europa ohne das Deutsche Reich. Elementare mathematische Erdkunde. Verkehrsgeographie. 100 S. Text + 32 S. Bilder. Mit 3 Farbentafeln, 28 Karten u. s. w. und 62 Bildern.

Lehrstoff der Untersekunda. Farbig vorgeführt werden die Aussicht vom Penegal bei Bozen ins Etschtal, der Parnaß und eine englische Parklandschaft bei Plymouth. Vorausgeschickt sind wieder die Vergleichsmaße, an den Schluß gestellt 2 Seiten Übersichtstabellen, während die wichtigsten Städte bei jedem Land einzeln zusammengestellt sind.

Teil 6. Grundbegriffe der Erdkunde. Reise um die Erde. Anfangsgründe der Länderkunde. 92 S. Mit 4 Farbentafeln und 71 Bildern. 7. Aufl. 1912. 0,75 M.

Lehrstoff der Sexta, für die jedoch die Einführung eines Lehrbuchs nicht gefordert ist. Einer besonderen Ausgabe für Lehrer sind 12 Seiten praktisch-methodischer Bemerkungen angehängt. Abweichend von den übrigen Heften sind hier die Bilder in den Text gedruckt. Die Farbentafeln führen die Hauptformen der Erdoberfläche, die Menschenrassen, eine Oase und das Tierleben im Meere vor.

Digitized by Google

(Teil 7., Lehrstoff für die oberen Klassen, liegt noch nicht in der neuen Bearbeitung vor.)

4. **E. v. Seydlitz:** Geographie. Ausgabe G in 5 Heften. Bearbeitet von A. Rohrmann. Breslau, Hirt.

Diese Ausgabe ist besonders für die Schulen bestimmt, die in den Klassen von Untertertia aufwärts nur eine Stunde für die Erdkunde verfügbar haben, wie die preußischen Gymnasien alten Stils. Daher entsprechen Teil 1 und 2 genau denen von Ausgabe D, während die Hefte 3—5 von manchem Unterrichtsstoff, besonders von geologischen Erörterungen, befreit sind. Auch dem Heft D 6 entspricht ein besonderes Heft der Ausgabe G, als „Vorstufe" bezeichnet, das ebenfalls mit methodischen Bemerkungen für den Gebrauch des Lehrers ausgegeben wird. Im einzelnen sind so zu verzeichnen:

Vorstufe. 2. Aufl. 1912. 0,75 M. Identisch mit D 6.

Heft 1. (Quinta). 2. Aufl. 1912. 0,75 M } stimmen mit D 1 und
Heft 2. (Quarta). 2. Aufl. 1912. 0,75 M } D 2 überein.

Heft 3. (Untertertia). 3. Aufl. 1912. 0,80 M. Verkürzt aus D 3; die Seitenzahl ist um 24, die Zahl der Figuren um 6 geringer. Die Farbentafeln und der Bilderanhang sind unverändert.

Heft 4. (Obertertia). 3. Aufl. 1912. 0,80 M. Um 28 Seiten und 18 Kartenskizzen u. s. w. gegen D 4 vermindert; auch die statistischen Übersichten sind auf 3 Seiten beschränkt. Dagegen ist eine Seite Wiederholungsfragen hinzugekommen.

Heft 5 (Untersekunda). 3. Aufl. 1912. 0,80 M. Entspricht D 5, hat aber 6 Abbildungen und 20 Seiten Text weniger.

(Ergänzungsheft (Oberklassen). 1 M. Soll wesentlich knapper sein als D 7, liegt aber noch nicht vor.)

5. **E. v. Seydlitz:** Geographie. Ausgabe E in 7 Heften für Lyzeen und höhere Mädchenschulen. Bearbeitet von Paul Gockisch. Breslau, Hirt.

Die Bearbeitung steht hinsichtlich der Verteilung des Lehrstoffes auf die Hefte zu den Ausgaben D und G in ähnlichem Verhältnis wie Fischer-Geistbeck C zu A; die genaue Einteilung in Jahrespensen ist jedoch in den Heften 3 und 4 nicht durchgeführt; auch die Gestaltung des Textes ist wesentlich abweichend, wenn auch die Abbildungen meistens übereinstimmen. Kurze Fragen im Text sollen die ständige Benutzung des Atlas fördern.

Heft 1 (7. Klasse). Geographische Grundbegriffe und ihre Darstellung. Übersicht über die Erdteile und Weltmeere. 2. Aufl. 0,75 M (liegt mir nicht vor).

Heft 2 (6. Klasse). Länderkunde von Mittel- und Westeuropa unter besonderer Berücksichtigung des Deutschen Reiches. 64 S. Text und 32 S. Bilder. Mit 7 Farbentafeln, 7 Figuren und 55 Bildern. 3. Aufl. 1912. 1 M.

Heft 3 (5. Klasse). Länderkunde von Nord-, Ost- und Südeuropa. Erweiterung der Allgemeinen Erdkunde. 56 S. Text und 24 S. Bilder. Mit 3 Farbentafeln, 50 Figuren und 27 Landschaftsbildern. 3. Aufl. 1912. 0,75 M.

Das Heft bringt auch eine Seite Übungsfragen über Europa.

Digitized by Google

Heft 4. Die außereuropäischen Erdteile (Klasse 4, zum Teil auch schon Klasse 5). 96 S. Text und 48 S. Bilder. Mit 9 Farbentafeln, 21 Karten u. s. w. und 100 Bildern. 3. Aufl. 1912. 1 M.

Die deutschen Kolonien sind hier nicht, wie bei den entsprechenden Heften der Ausgaben D und G für sich behandelt, sondern ihre Besprechung wird enger mit der der Erdteile verbunden, in denen sie liegen. Der Umschlagdeckel enthält eine Seite Übungs- und Wiederholungsfragen.

Heft 5 (Klasse 3). Länderkunde von Europa mit Ausnahme des Deutschen Reiches. Die koloniale Stellung der europäischen Mächte. 88 S. Text und 32 S. Bilderanhang. Mit 3 Farbentafeln, 19 Karten u. s. w, und 63 Bildern. 2. Aufl. 1912. 1 M.

Auch hier sind, wie in den andern Heften, die Grundwerte wiederholt. Eine Seite Wiederholungs- und Übungsfragen ist angefügt.

Heft 6 (Klasse 2). Deutschland (Oberstufe). Mathematische und Astronomische Erdkunde. Wiederholung der außereuropäischen Erdteile. Handels- und Verkehrsgeographie. 104 S. Text und 32 S. Bilderanhang. Mit 5 Farbentafeln, 42 Karten u. s. w. und 80 Bildern. 2. Aufl. 1912. 1 M.

Zwei Seiten deutsche Trachtenbilder; eine Seite Wiederholungsfragen.

Heft 7 (Klasse 1). Allgemeine Erdkunde. Bilder zur Siedlungskunde Ausführliche Behandlung eines Abschnittes der Länderkunde. Zehn Lesestücke aus der geographischen Literatur. 2. Aufl. 1 M.

Das Heft liegt mir nicht vor.

6. **E. v. Seydlitz:** Geographie. Für sächsische Höhere Mädchenschulen herausgegeben von A. Rohrmann und P. Gedan. In 7 Heften. Leipzig, Hirt.

Die anderweitig abgegrenzten Lehrpläne des Königreichs Sachsen haben das Bedürfnis nach dieser Ausgabe geweckt; in ihr sind die Abbildungen teilweise dem Texte eingefügt. Eine große Anzahl von Aufgaben und Fragen ist den einzelnen Abschnitten angehängt. Die ersten vier Hefte der Bearbeitung liegen mir vor; die anderen sind noch in Vorbereitung.

Heft 1 (Klasse 7). Das Königreich Sachsen. Die Erde als Himmelskörper. 92 S. Mit einer farbigen Tafel (Bastei) und 48 Textbildern. (1912) 1 M.

Unter den Abbildungen schildert eine Reihe auch die Beschäftigung der Bevölkerung.

Heft 2 (Klasse 6). Länderkunde des Deutschen Reiches und des übrigen Mitteleuropas sowie Westeuropas. Kugelgestalt und Rotation der Erde. Übersicht über die Erdkugel. 86 S. Text, mit 9 Farbentafeln, 4 Textabbildungen und 53 Bildern. (1912). 1 M.

Mit zwei Seiten Übersichtstabellen über Mittel- und Westeuropa.

Heft 3 (Klasse 5). Süd-, Nord- und Osteuropa. Amerika. Globus und Liniennetz. 60 S. Text, mit 4 Farbentafeln, 9 Textabbildungen und 49 Bildern. (1912). 1 M.

Drei Seiten Übersichtstabellen über Europa, 1½ über Amerika; über diesen Erdteil auch eine Seite Wiederholungsaufgaben.

Heft 4 (Klasse 4). Mathematische Erdkunde. Australien und Poly-

Digitized by Google

nesien. Afrika. Asien. Die deutschen Kolonien. 72 S. Text, mit 7 Farbentafeln, 29 Textabbildungen und 78 Bildern. (1912). 1 M.

Mit Vergleichsmaßen und 3 Seiten allgemeiner Übersichten, sowie auf dem Umschlagdeckel einer Anzahl Wiederholungsfragen zur zusammenfassenden Betrachtung der Erdteile.

7. Erdkunde für Lehrerbildungsanstalten, herausgegeben auf Grund der E. v. Seydlitzschen Geographie.
I. Teil. Für Präparandenanstalten, bearbeitet von W. Hering. 284 S. Mit 11 Farbentafeln und 138 Bildern und Figuren. Breslau, Hirt, 1912. Gbd. 3,50 M.

Der gesamte Stoff des Lehrgangs in der Präparandenanstalt ist hier vereinigt. So sind die Wiederholungen vermieden und die Anfügung eines Registers ermöglicht. Dem Zweck des Buches entsprechend sind zahlreiche Aufgaben, auch zu Zeichnungen und Beschreibungen, eingestreut; von tabellarischen Zusammenstellungen ist ein mäßiger Gebrauch gemacht. Die Abbildungen decken sich zum größten Teil mit denen der anderen Bearbeitungen desselben Verlags.

In jedem Bundesstaat und jedem preußischen Landesteil muß die Vertrautheit mit der engeren Heimat ein besonders erstrebenswertes Ziel des Unterrichts sein. Bisher hat nun die Betriebsamkeit der Verleger noch nicht für jede Provinz Sonderausgaben der erdkundlichen Lehrbücher für höhere Schulen geschaffen, wie das für Lesebücher und Realienbücher der Volksschulen geschehen ist, und die vorher unter Nr. 6 angezeigte Ausgabe der Seydlitzschen Geographie für sächsische höhere Mädchenschulen wird wohl nicht in kleineren und weniger dicht bevölkerten Landschaften Nachahmung finden. Dafür sind von verschiedenen Seiten Ergänzungshefte zu den größeren Lesebüchern geschaffen worden; sie finden dem Anschein nach guten Absatz, kommen also einem Bedürfnis entgegen. Über einige Neuerscheinungen auf diesem Gebiete aus dem Hirtschen Verlage soll zum Schlusse noch berichtet werden.

8. **F. Hirts** Sammlung von deutschen Landeskunden, zunächst zur Ergänzung der Lehrbücher von E. v. Seydlitz, Breslau (Leipzig), Hirt. (Die einzelnen Landeskunden können auch mit den Bandausgaben der Seydlitzschen Lehrbücher zusammengebunden geliefert werden.)

a) **v. Kapff, Paul,** Landeskunde des Königreichs Württemberg und der Hohenzollernschen Lande. 6. Aufl. 1912. 45 S. Text, mit 28 Karten und Bildern. 0,65 M.

Auf 22 Seiten werden die vier Hauptteile des Landes (Schwarzwald, Neckarland, Alb und oberschwäbische Hochebene) geschildert, wobei eine große Namenfülle in ziemlich trockener Aufzählung vorgeführt wird. Dann folgen 3½ Seiten mit Einwohnerzahlen (nicht abgerundet) und Höhenangaben. Die zweite Hälfte des Textes beschäftigt sich mit der Landesgeschichte. Den Hohenzollernschen Landen ist eine Seite gewidmet. Ein geologisches Kärtchen (in Schwarzdruck) leitet den Bilderanhang ein, der auch das Schillerdenkmal in Stuttgart und das Schillerhaus in Marbach enthält. Die Beschäftigung der Bevölkerung findet darin keine Berücksichtigung.

Digitized by Google

b) **Lullies, H.**, Landeskunde von Ost- und Westpreußen. 7. Aufl. 1912. 59 S. Text, mit 43 Karten und Abbildungen. 0,80 M.

Das Gebiet wird als Ganzes behandelt; zunächst wird die Oberflächengestaltung und die Entstehung des Bodens beschrieben, dann die Haffe und Nehrungen. Die Flüsse werden systematisch aufgezählt, dann die größeren Seen. Eine Seite ist dem Klima gewidmet. Es folgen Pflanzen- und Tierwelt, Bodenbenutzung, Bernstein, Geschichtliches (5 Seiten) sowie statistische Angaben über die Bevölkerung. Erst nach einer Zusammenstellung der Eisenbahnen folgt von S. 34 an die Landschafts- und Ortschaftskunde. Dankenswert sind 2 Seiten literarischer Anhang. Die Abbildungen sind gut ausgewählt und geben auch Bilder, die mit der Erwerbstätigkeit der Bewohner etwas zu tun haben.

c) **Kirchner, K.**, Landeskunde der Großherzogtümer Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz. 5. Aufl., herausgegeben von U. Hackbusch. 1912. 28 S. Text, mit 22 Figuren, Karten und Bildern und einer farbigen Tafel (Warnemünde). 0,65 M.

Die allgemeinen Vorbemerkungen sind kurz; den Hauptteil nimmt die Landschaftskunde ein. Bei den einzelnen Abschnitten (für Mecklenburg-Schwerin: 1. Ostsee-Küste und Küstenvorland, 2. Seenplatte, 3. der Südwesten; für Mecklenburg-Strelitz: 1. das Land Stargard, 2. das Fürstentum Ratzeburg) sind Landesnatur und Siedelungen gemeinsam behandelt. Dann folgen Bodennutzung (meist statistisch), Klima, Bevölkerung, Verkehrswege, 2½ S. Geschichte und ebensoviel über Verfassung und Verwaltung. Den Bildern, von denen eines Drescher auf der Tenne eines Bauernhauses darstellt, ist eine Seite erläuternder Bemerkungen beigefügt.

d) **Muhle, W.**, Landeskunde des Königreichs Sachsen. 96 S., mit 59 Karten und Bildern und 2 farbigen Tafeln (Meißen und Bastei). 1912. 1,30 M.

Auf 13 Seiten einleitender Gesamtbetrachtung folgen die Schilderungen der einzelnen Landschaftsgebiete: 1. Elsterbergland und Elstergebirge, 2. Erzgebirge, 3. Erzgebirgisches Becken, 4. Sächsisches Bergland, 5. Elbsandsteingebirge, 6. Elbtalkessel, 7. die Lausitz, 8. das Nordsächsische Flachland. Bei den Einzelschilderungen sind Natur und Bevölkerung gleichmäßig und gemeinsam behandelt; das Geologische findet ausgiebige Berücksichtigung. Ein Überblick über das ganze Land (mit nur einer Seite Geschichtsabriß) umfaßt 14 Seiten, worauf noch 3 Seiten Übersichtstabellen folgen. Die Bilder sind im Text verstreut und berücksichtigen in ausgiebiger Weise auch die Erwerbstätigkeit der Bewohner. Das Heft steht methodisch auf einer wesentlich höheren Stufe als die vorher angeführten.

Wenn ich in einigen Worten den Eindruck zusammenfassen darf, der sich mir bei der mühsamen Durchsicht und Vergleichung zahlreicher Einzelhefte gebildet hat, so ist neben der regen Betätigung des buchhändlerischen Unternehmungsgeistes die treue und gewissenhafte, auf sachliche Richtigkeit in hervorragendem Maße gerichtete Arbeit der Verfasser und Bearbeiter hervorzuheben. Die Gleichmäßigkeit in der Durchführung der

Digitized by Google

leitenden methodischen Gedanken wird noch hier und da vermißt; aber an der Mangelhaftigkeit der Lehrmittel liegt es im allgemeinen nicht, wenn die Ergebnisse des erdkundlichen Schulunterrichts noch so selten befriedigen können. Neben der immer aufs neue zu fordernden Ausdehnung des Unterrichts auf die Oberstufe aller höheren Schulen wird nur die vermehrte Sorge für die methodische Ausbildung der Fachlehrer und die größere Berücksichtigung ihrer Bewährung bei der Verteilung des Unterrichts hier Wandel schaffen können.

Mayer, R., Lehrbuch d. Erdkunde f. d. V. Kl. d. österreich. Gymnasien. Mit 27 Abb. im Text und 2 Karten im Anhang. Wien. Deuticke. 1910. (geb. 2,60 K.)

—, Lehrbuch d. Erdkunde f. d. VI. Kl. d. österreich. Gymnasien. Mit 33 Abb. im Text. Wien. Deuticke. 1911. (geb. 2,60 K.)

Die Einführung je einer Wochenstunde für Geographie in den Oberklassen der österreichischen Mittelschulen hat das Erscheinen mehrerer Lehrbücher der Erdkunde für die Oberstufe zur Folge gehabt, darunter auch derer Rob. Mayers, die gewissermaßen die Fortsetzung des für die Unterstufe bestimmten Lernbuchs von A. Becker und Jul. Mayer sind Daher auch hier z. B. als Einleitung zu den einzelnen Abschnitten Wiederholungsfragen, die der Lehrer mit den Schülern durchzuarbeiten hat. Die Abfolge des Stoffes ist die durch den Lehrplan vorgeschriebene. Doch verzichtet der Verf. leider auf eine allgemeine Einleitung, wie sie Müllner gibt, ja selbst auf einen mit allgemeinen Bemerkungen durchsetzten Überblick über Europa als Ganzes, wie ihn Heiderich bietet. Gleichwohl finden mitunter weiterhin auftretende Fachausdrücke, die dem Schüler von der Unterstufe her kaum schon bekannt sein dürften, auch an Ort und Stelle keine Erklärung im Buch (so ist z. B. Bd. I, S. 16 auf einmal von den paläozoischen Schiefern des Balkan die Rede, während auf S. 5 bei der Beschreibung des Balkan-Gebirges bloß von kristall. Schiefer schlechtweg gesprochen wird; nur im Anhang wird der Ausdruck paläozoisch zusammenhanglos erklärt). Die einzelnen Länder werden in der Regel nach Lage, Grenzen und Einteilung, Bodenplastik, Klima, Pflanzen- und Tierwelt, Bevölkerung und Wirtschaftsleben behandelt. Im allgemeinen — ein Eingehen auf Einzelheiten ist hier nicht möglich — lassen die physiogeographischen Teile manches zu wünschen übrig; abgesehen davon daß sie oft recht mager ausfallen, enthalten sie verhältnismäßig viel Ungenauigkeiten und selbst grobe Fehler (z. B. S. 5 Poljen oder (!) blinde Täler). Die Zahlenangaben für das Klima müssen nach Hanns Klimatologie III A verbessert werden. Viel gelungener ist das Wirtschaftsleben dargestellt, obwohl auch hier, wie wiederholte Nachprüfungen ergaben, manche Angabe erheblich z. B. von den stets zuverlässigen Mitteilungen E. Friedrichs abweicht. Recht hübsch sind die Zusammenfassungen am Schluß der einzelnen Abschnitte und die Hinweise auf die Beziehungen Österreich-Ungarns zu den betreffenden Staaten. Die Darstellung strebt nach möglichster Kürze und Einfachheit, wird aber dabei manchmal undeutsch, selbst unrichtig. Die Abbildungen an sich sind recht gelungen und gut erläutert, aber es sind weniger typische oder oft genannte Örtlichkeiten als vielmehr exotische, deren Bildern man seltener begegnet, ausgewählt (warum z. B.

Digitized by Google

ein Bauernhaus gerade aus Finland?!). Die Skizzen sind recht sauber gehalten (Angaben der Vorbilder fehlen), im einzelnen aber nicht fehlerfrei (z. B., I. Bd., Frankreich: S. 48 die Pyrenäen-Gletscher reichen bis zur Lot-Mündung; S. 50 der Mte. Viso als Paß bezeichnet, S. 57 verlaufen die 2° Januar- und die 20° Juliisotherme nicht richtig). Über den Nutzen von Flächenvergleichungen mit nicht anschaulichen Werten läßt sich auch streiten. Die Aussprache und Erklärung geographischer Eigennamen und einiger Fachausdrücke ist an sich recht nützlich (wenn auch manche Angabe bestritten ist), stünde aber besser im Text: jedesmal erst nachschauen müssen macht dem Schüler unnötige Arbeit, und zwar ganz besonders dann, wenn der Name rückwärts doch nicht erläutert wird; jeder kann ja nicht erklärt werden. Alles in allem ein zwar gut gemeintes und mit manchen wertvollen, sonst selten anzutreffenden Angaben ausgestattetes Lehrbuch (so ist z. B. dem Atlantischen Ozean ein eigener Abschnitt gewidmet), das aber im einzelnen — zumal im I. Bd., der II. ist entschieden besser gelungen — noch zahlreicher Verbesserungen bedarf, um etwa mit dem zur Zeit ohne Zweifel besten Lehrbuch der Geographie für österreichische Mittelschulen, das Joh. Müllner verfaßt (und soeben durch eine namentlich den Unterricht an der Unterstufe ganz vorzüglich behandelnde Methodik ergänzt hat), in erfolgreichen Wettbewerb treten zu können.

Mayer, R., Lehbuch d. Erdkunde f. d. V. Kl. d. österr. Realschulen. Mit 32 Abbild. im Text u. 2 Karten als Beilagen. Wien. Deuticke. 1911. (geb. 2,60 K.)

Im wesentlichen derselbe Inhalt wie im Lehrbuch f. d. V. Klasse der Gymn., dazu dem Lehrplan gemäß Großbritannien und Irland. Im übrigen einige Ergänzungen und Verbesserungen. *J. Sölch.*

Komorowicz, M. von: Vulkanologische Studien auf einigen Inseln des Atlantischen Ozeans. Mit zahlr. Illustrationen nach Originalgemälden von Cécile v. Komorowicz sowie photograph. Aufnahmen des Verf. Stuttgart 1912. 4°. 189 S.

Der Verfasser hat auf Grund von eigenen Untersuchungen auf Island, den Kanarischen Inseln und Madeira und von Literaturstudien versucht, vergleichende Betrachtungen über parasitäre Kratergruppen und über Lavavulkane anzustellen. So gliedert sich seine mit charakteristischen Illustrationen reich ausgestattete und mit einigen Kartenskizzen nach eigenen topographischen Aufnahmen versehene Arbeit naturgemäß in zwei Teile.

Im ersten Teil schildert er in Wort und Bild sehr anschaulich die Kratergruppe Raudhólar auf der Halbinsel Reykjanes sowie die angrenzende postglaziale Lavawüste Ellidahraun mit ihren Ausbruchsstellen (den zwei Ellidahraunsgigir und dem mit typischer Ausbruchsspalte versehenen Gaardahraunsgigur) und vergleicht dieselben mit zahlreichen anderen Vulkangebieten von Island, Tenerife, Réunion, St. Paul, Neu-Amsterdam und Syrien, wobei er auf eine große Zahl von Ähnlichkeiten hinweisen kann. Zum Schluß bringt er seine Ansicht zum Ausdruck, dergemäß die regellos angeordneten Raudhólar ihren Herd nicht in der tertiären Basaltformation Islands, wie Reck für andere Gebiete Islands annehme, sondern innerhalb des postglazialen basaltischen Lavafeldes haben dürften

Digitized by Google

und durch explosive Tätigkeit entstanden seien, indem die in dem Lavastrom eingeschlossenen Gase „sich plötzlich durch eine Reihe von schnell nacheinander folgenden Explosionen befreiten." Es scheint mir diese Erklärung das Richtige zu treffen; zweckentsprechend scheint mir auch die Unterscheidung der größeren, aus dem Haupteruptionsherde gespeisten Vulkanparasiten wie sie z. B. dem Ätna aufsitzen, von den aus sekundären Lavaherden hervorgegangenen (auch meist kleineren) Bildungen, aber ich glaube, daß der Verfasser für die Mehrzahl der Kegel der Lakispalte und Eldgjà im Irrtum ist, wenn er sie als parasitär auffaßt.

Im zweiten Teil der Arbeit beschreibt Komorowicz zunächst die auch in einer Kartenskizze veranschaulichte Umgebung des Strytur und Hvitárvatn (Kjalvegur) und bespricht dann eingehend den Schildvulkan des Strytur mit seiner eigenartigen großen Felsnadel, deren Entstehung er in ähnlicher Weise wie die der Pelé-Nadel von 1902/03 erklären möchte: als „das Ende eines dickflüssigen sekundären Lavaganges, der seine Entstehung einem vertikalen Schub verdankt", während er freilich die Pelé-Nadel als primäres Gebilde betrachtet. Nach seinen prächtigen Bildern der Strytur-Nadel und seiner Beschreibung derselben als eines „in eine Schlackenkruste eingepackten" Gebildes scheint mir diese Erklärung aber nicht zuzutreffen; eher dürfte sie durch eine besonders große Lavafontäne entstanden sein oder ähnlichen, von Dana u. a. für Hawaii erwähnten Solidifikationsbildungen entsprechen bzw. den Lavaorgeln und -Spitzen des Selvogsheidi.

Schwierigkeiten macht auch die Erklärung der Entstehung des Kraterrings, der dem Strytur wie den meisten Lavavulkanen zukommt, während er anderen (z. B. Selvogsheidi) vollständig fehlt. Daß wandelnde Lavaspringquellen den Ring erzeugen sollten, wie Reck annimmt, halte ich für unwahrscheinlich; besser dürfte schon die von Komorowicz nach einem Bilde Brighams (S. 114) gegebene Erklärung der Entstehung durch seitlich hinausgeschobene Lavaschollen sein, namentlich angesichts Dalys Beobachtungen über radial nach außen gerichtete Bewegung des Lavasees; aber in manchen Fällen mag auch Komorowiczs (S. 116) angedeutete Erklärung (durch vertikale Bewegungen des Magmas, die halberstarrte Lava zum Überfließen bringt) die richtige sein. Im Irrtum ist er aber, wenn er nach T. Andersons Mitteilungen über den Matavanu auf Savaii annimmt, daß an diesem Vulkane ein Kraterring wie am Strytur vorhanden sei (S. 118), denn der Lavasee des Matavanu befand sich in einem 1905 entstandenen Aufschüttungskrater.

Die Spalten am Strytur führt v. Komorowicz auf kontraktive Vorgänge in dem erkaltenden Magma zurück, die trichterförmigen Einsenkungen auf Rückfluß des Magmas. Beides dürfte richtig sein; die Lavavulkane Islands lassen ein solches Rücksinken des Magmas vielfach äußerst wahrscheinlich erscheinen, ebenso Einstürze über Hohlräumen, die durch zurückgesunkene Lava gelassen worden waren; aber wenn Recks Erklärung der Lavastandsmarken eines Lavasees der Laki-Spalte als Beweis für das Rücksinken angeführt wird, so scheint mir die beobachtete Tatsache viel einfacher durch seitlichen Ausfluß eines Lavastroms erklärbar zu sein; v. Knebels Anwendung der Rückflußhypothese auf die Entstehung der Lavahöhle Surtshellir auf Island (S. 125) wird, m. E. mit Recht, abgelehnt;

Digitized by Google

ebenso glaubt v. Komorowicz, daß Stübel im Unrecht war, als er die Kalderen des Gran Curral auf Madeira und von La Palma durch Magmarückfluß erklärte; erstere hält er — im Gegensatz zur Gagel — für ein Erosionstal (S. 134); dagegen glaubt er den Teyde mit seinem Ringgebirge (S, 155) als einen dem Vesuv analogen Vulkan bezeichnen zu dürfen und wendet auf diesen Stübels bekannte Folgerungen an.

In einem vergleichenden Teil zieht der Verfasser noch eine Reihe von Beispielen aus Island und namentlich Hawaii heran und kommt, in Übereinstimmung mit der herrschenden Ansicht, zu dem Ergebnis, daß die Lavavulkane durch das ruhige Ausfließen dünnflüssiger Laven entstanden seien. Zur Erklärung der Unregelmäßigkeiten der Gipfelregion des Strytur nimmt er mit Thoroddsen das einstige Vorhandensein eines glühenden Lavasees sowie spätere Einbrüche und Senkungen an.

K. Sapper.

EINGÄNGE FÜR DIE BIBLIOTHEK UND ANZEIGEN.

(Oktober 1912.)

Bücher und Sonderabzüge:

Europa.

Biedermann, G.: Geographie von Bayern. 18., neu bearbeitete Auflage. Regensburg, G. J. Manz, 1912. VIII, 84 S. 8°. (Verlag.)

Biedermann, G.: Geographie von Europa ohne Deutschland, Österreich-Ungarn, die Schweiz. 16., neu bearbeitete Auflage. Regensburg, G. J. Manz, 1912. V, 161 S. 8°. (Verlag.)

Biedermann, G.: Geographie von Mittel-Europa. 16., neu bearbeitete Auflage. Regensburg, G. J. Manz, 1912. IV, 188 S. 8°. (Verlag.)

Blumenthal, Moritz: Der Calanda. (Beitr. z. Geol. Karte d. Schweiz. N. F. Lf. 39.) Bern 1912. IV, 48, XV S., 2 Tf. 4°. (Eidg. Polytechn.)

Frei, Roman: Monographie des Schweizerischen Deckenschotters. (Beitr. z. Geol. Karte d. Schweiz. N. F. Lf. 37.) Bern 1912. VIII, 182, XV S., 7 Tf. 4°. (Eidg. Polytechn.)

Götz, J.: Die Niederschlagsverhältnisse zwischen Bodensee und Donau. (Forsch. z. dtsch. Landes- u. Volkskd. Bd. 20. H. 3.) Stuttgart, J. Engelhorns Nachf., 1912. 44 S., 16 Tf. 8°. (Verlag.)

Kleb, Max: Das Wiener-Neustädter Steinfeld. (S.-A. aus: Geogr. Jahresber. aus Österreich.) Wien 1912. 67 S., 1 Krt. 8°. (Verfasser.)

Lugeon, Maurice: Les Sources Thermales de Loèche-Les-Bains. (Matériaux pour la Carte Géol. de la Suisse. Nouv. Série. Livr. 38.) Berne 1912. III, 31, XV S., 2 Tf. 4°. (Eidg. Polytechn.)

Meyers Orts- und Verkehrs-Lexikon des Deutschen Reiches. 5. Auflg. 1. Bd. A—K. Leipzig u. Wien, Bibliograph. Institut, 1912. X, 1092 S., 31 Tf., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Die Neuauflage bringt im Gegensatz zur letzten Ausgabe ein Register aller Siedelungen im Deutschen Reich, auch der unter 300 Einwohner. In der Hauptsache trägt das Werk praktischen Bedürfnissen rascher Orientierung Rechnung, ist deswegen aber dem Geographen nicht minder willkommen. Dem ersten Band sind über dreißig gute Stadtpläne beigegeben.

Digitized by Google

Neumann, L. und W. **Deecke**: Das Erdbeben vom 16. November 1911 in Südbaden. (S.-A. aus: Mitt. d. Großh. Bad. Geol. Landesanstalt.) 51 S., 1 Tf. 8°. (Verfasser.)

Niggli, Paul: Die Chloritoidschiefer und die sedimentäre Zone am Nordostrande des Gotthardmassives. Beitr. z. Geol. Karte d. Schweiz. N. F. Lf. 36.) Bern 1912. IV, 94, XV S., 2 Tf. 4°. (Eidg. Polytech.)

Richter, Wilhelm: Die geographische Verteilung der Eis-, Frost- und Hitzetage im Deutschen Reiche. Leipzig 1912. 51 S., 3 Krt. 8°. (Verfasser.)

Aus den Ergebnissen sei angeführt, daß für jede 100 m wachsender Meereshöhe der Zuwachs der Eistage im Durchschnitt 6, der Zuwachs der Frosttage 10 und die Abnahme der Hitzetage 4 beträgt.

Thirring, Gustav: Die Bewegung der Bevölkerung in Budapest in den Jahren 1906/07. (Publikationen d. Statist. Bureaus der Haupt- u. Residenzstadt Budapest.) Budapest 1912. (In ungar. Sprache.) 108 S. 8°. (Statist. Bureau.)

Thirring, Gustav: Das Unterrichtswesen der Stadt Budapest im Jahre 1907/08. (Publikationen d. Statist. Bureaus der Haupt- u. Residenzstadt Budapest.) Budapest 1912. (In ungar. Sprache.) 70 S. 8°. (Statist. Bureau.)

Wahnschaffe, Felix: Über die Entstehung der Förden Schleswig-Holsteins. (S.-A. aus: Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt.) Berlin 1912. 15 S. 8°. (Verfasser.)

Wahnschaffe gelangt zu dem Resultat, daß die Litorinasenkung mit einem Betrage von mindestens 20 m sehr wesentliche Veränderungen an der Küste Schleswig-Holsteins hervorgerufen hat. Die Förden werden als ertrunkene Seen an den Küsten formenreicher glazialer Aufschüttungsgebiete definiert.

Beobachtungen, angestellt im Meteorologischen Observatorium der Kaiserl. Universität Moskau im Jahre 1910 und 1911. 2 Bd. Moskau 1912. VI, 139 S. — VI, 143 S. 8°. (Universität Moskau.)

Beretning om Norges Geografiske Opmaalings Virksomhet. Kristiania 1912. 39 S., 4 Krt. 4°. (Behörde.)

Bericht über die amtliche kartographische Tätigkeit während des Zeitraumes vom 1. Juli 1910 bis 30. Juni 1911. Triangulationen wurden hauptsächlich im Gebiet der Bergen-Bahn ausgeführt, in der Umgebung des Stavanger-Fjordes und bei Tromsö. Bei letzterem wurde für kartographische Aufnahmen die Stereophotogrammetrie benutzt.

Ergebnisse der Erdbodentemperatur-Messungen im Garten... während der Zeit vom 1. August 1907 bis 31. Dezember 1910. Dresden 1912. 46 S. 4°. (Wetterwarte zu Dresden.)

Es wurden in Tiefen von 4, 9, 16, 50, 150, 200 und 250 cm Beobachtungen vorgenommen und aus ihnen eine jährliche und tägliche Periode herzuleiten gesucht.

Die **Reichstagswahlen** von 1912. 1. Heft. (Statistik des Dtsch. Reichs. Bd. 250.) Berlin 1912. 77 S. 4°. (Behörde.)

Asien.

Schüler, Wilhelm: Abriß der neueren Geschichte Chinas. Berlin, Karl Curtius, (1912). VIII, 380 S., 2 Krt. 8°. (Verlag.)

Shen, Hsüeh und Adolf **Kammerich**: Einführung in die neuchinesische Schriftsprache. (Lehrb. d. Sem. f. Oriental. Spr. Bd. XXII.) Berlin, Georg Reimer, 1912. XXVIII, 210, 78 S. 8°. (Orient. Sem.)

Digitized by Google

Afrika.

Frobenius, Leo: Und Afrika sprach... 1. Bd.: Auf den Trümmern des klassischen Atlantis. Berlin-Ch., Vita, Deutsches Verlagshaus. XXV, 402 S., 39 Tf. 8°. (Verlag.)

Kampffmeyer, G.: Marokkanisch-arabische Gespräche. (Lehrb. d. Sem. f. Orient. Spr. Bd. XXVIII.) Berlin, Georg Reimer, 1912. XVI, 141 S. 8°. (Orient. Sem.)

Leener, G. de: Le Commerce au Katanga: Influences Belges et Etrangères. (Missions dans le Katanga. I.) Bruxelles u. Leipzig, Misch u. Thron, 1911. XVIII, 143 S., 23 Tf. 8°. (Verlag.)

Poutrin: Les Négrilles du Centre Africain. (Extrait de l'Anthropologie.) Paris 1911—1912. 129, 67 S. 8°. (Verfasser.)

Amerika.

Araújo, Orestes: Diccionario Geográfico del Uruguay. Secunda edición. Montevideo 1912. VIII, 528 S., 16 Tf. 8°. (Behörde.)

Hiller, Georg: Einwanderung und Einwanderungspolitik in Argentinien. (Einwanderung u. Kolonisation in Argentinien. Bd. I.) Berlin, D. Reimer (E. Vohsen), 1912. XII, 159 S. 8°. (Verlag.)

Knoche, Walter: Bestimmungen des Emanationsgehalts im Meerwasser und der induzierten Aktivität der Luft zwischen der chilenischen Küste und der Osterinsel etc. (S.-A. aus: Physik. Zeitschrift.) 1912. 4, 6, 11, 3 S. 8°. (Verfasser.)

Knoche, Walter: Tres Notas sobre la Isla de Pascua. Santiago de Chile 1912. 27 S., 6 Tf. 8°. (Verfasser.)

Regel, Fritz: Die weltwirtschaftliche Bedeutung des Panamakanals. (Illustrierte Zeitung.) 1912. 3 S. 4°. (Verfasser.)

Vacano, Max Josef von: Aus dem Erbe der Inkas, Bolivien. Berlin, D. Reimer (E. Vohsen). VIII, 120 S., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Anales del Centro de Estudios Sismológicos de Costa Rica. Ano 1911. 66 S. 8°. (Behörde.)

Australien und die Südsee.

Carne, J. E.: The antimony-mining industry and the distribution of antimony ores in New South Wales. (Mineral Resources. Nr. 16.) Sydney 1912. 54 S., 4 Tf. 8°. (Behörde.)

Skeats, E. W. and H. S. **Summers:** The Geology and Petrology of the Macedon District. (Bull. of the Geol. Survey of Victoria. Nr. 24.) Melbourne 1912. 58 S., 58 Tf., 1 Krt. 8°. (Behörde.)

Whitelaw, O. A. L.: The Wedderburn Gold-Field. (Memoirs of the Geol. Survey of Victoria. Nr. 10.) Melbourne 1911. 38 S., 24 Tf. 8°. (Behörde.)

Polargebiete.

Bruce, William S.: Über die Fortsetzung des Antarktischen Festlandes zwischen Enderbyland, Coatsland und Grahamland sowie das Vorhandensein von Neu-Südgrönland. Edinburgh. 8 S., 6 Tf. 8°. (Verfasser.)

—: The Area of Unknown Antarctic Regions compared with Australia, Unknown Arctic Regions, and British Isles. (S.-A. aus: The Scottish Geogr. Magazine.) 1906. 2 S., 1 Tf. 8°. (Scottish Oceanogr. Laboratory.)

Digitized by Google

Kolonien.

Dove, K.: Die Deutschen Kolonien. III. Ostafrika. Leipzig, G. J. Göschen, 1912. 91 S., 8 Tf., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Die deutsche **Kolonialliteratur** im Jahre 1911. Zusammengestellt von Hubert Henoch. Berlin 1912. 118 S. 8°. (Behörde.)

Die Meere.

Bruce, William S.: The Oceanographical Institute at Paris. (S.-A. aus: Nature.) 1911. 3 S., 1 Tf. 8°. (Scottish Oceanogr. Laboratory.)

Groll, Max: Tiefenkarten der Ozeane. Mit Erläuterungen. (Veröff. d. Inst. f. Meereskd.) Berlin, E. S. Mittler u. Sohn. 91 S., 3 Krt. 8°. (Verlag.)

Hjort, Johan: Some Results of the International Ocean Research. Edinburgh 1908. 40 S. 8°. (Scottish Oceanogr. Laboratory.)

Ruppin, Ernst: Beitrag zur Hydrographie der Belt- und Ostsee. (Aus d. Laborat. f. internat. Meeresforschung in Kiel.) Kiel 1912. 66 S. 4°. (Institut.)

Wallén, Axel: Sveriges Vattenområden och deras Hydrografiska Undersökning. (S.-A. aus: Ymer.) 1912. 37 S., 1 Krt. 8°. (Verf.)

Mittelmeer-Handbuch. IV. Teil: Griechenland und Kreta. 2. Auflg. — V. Teil: Die Levante. 2. Auflg. Berlin, E. S. Mittler u. Sohn, 1912. XIX, 14, 332, XII S. — XVI, 474, XXIII S. 8°. (Reichs-Marine-Amt.)

Résultats des Campagnes Scientifiques du Prince de Monaco Fascicule XXXVII: Mollusques provenant des campagnes de l'Hirondelle et de la Princesse-Alice dans les Mers du Nord par Ph. Dautzenberg et H. Fischer. Imprimerie de Monaco 1912. 629 S., 11 Tf., 2 Krt. 4°. (Musée Océanogr. de Monaco.)

Allgemeine Erdkunde.

Alt, Eugen: Das Klima. (Bücher d. Naturwissenschaft. 12. Bd.) Leipzig, Philipp Reclam jun., (1912). 136 S., 3 Krt. 8°. (Verlag.)

Hackmann, H.: Welt des Ostens. Berlin, Karl Curtius, (1912). XII, 448 S., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

Halbfass, W.: Die thermische Seiche. (S.-A. aus: Gerlands Beitr. z. Geophysik.) Leipzig 1912. 8 S. 8°. (Verfasser.)

Heiderich, Franz: Länderkunde der außereuropäischen Erdteile. Leipzig, G. J. Göschen, 1912. 174 S. 8°. (Verlag.)

Kassner, C.: Carl Heinrich Wilhelm Mahlmann. (S.-A. aus: Meteorol. Zeitschrift.) Braunschweig 1912. 10 S. 8°. (Verfasser.)

Leyst, Ernst: Luftdruck und Sonnenflecken. Moscau 1912. 66 S. 8°. (Verf.)

Der Vergleich von Beobachtungen in Batavia, Greenwich, Potsdam, Pawlowsk und Irkutsk führt zu dem Ergebnis, daß das Auftreten von Sonnenflecken eine Vermehrung des Luftdruckes am Tage bedingt. Ein Maximum bildet sich 9 a. m.; es wird in den Wintermonaten von einem zweiten am Nachmittag übertroffen.

Linck, Gottlob: Kreislaufvorgänge in der Erdgeschichte. Jena, Gustav Fischer, 1912. 40 S. 8°. (Verlag.)

Lütgens, R.: Verdunstung, Luftfeuchtigkeit und Niederschläge auf dem Meere. (S.-A. aus: Zeitschr. f. Balneologie etc.) 1912. 4 S. 8°. (Verfasser.)

Mayer, Robert: Lehrbuch der Erdkunde für die VI. Klasse der Österreichischen Realschulen. Wien, Franz Deuticke, 1912. IV, 123 S. 8°. (Verlag.)

Digitized by Google

Menschl, Julius: Eine kulinarische Weltreise. Leipzig, Hachmeister u. Thal, 1913. 420 S., 25 Tf. 8°. (Verlag.)

Der Untertitel des Buches lautet: Kulinarische und kulturelle Studien über Nationalgerichte und -Getränke, Hôtel-, Restaurantwesen, Cafés und Volksspeisehäuser in Nord-, Zentral- und Süd-Amerika, Asien, Australien, Afrika und Europa.

Schlüter, Otto: Christian Sandler. (S.-A. aus: Mitt. d. Geogr. Ges. in München 1912.) 4 S. 8°. (Verfasser.)

Schmidtnielsen, Brynjulf: Fortegnelse over Selskapets Skrifter 1760—1910. (Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab.) Trondhjem 1912. 80 S. 8°. (Verfasser.)

Walther, Johannes: Das Gesetz der Wüstenbildung. Zweite, neubearbeitete Auflage. Leipzig, Quelle u. Meyer, 1912. XV, 342 S., 1 Tf. 8°. (Verlag.)

Wilser, Ludwig: Rassen und Völker. Leipzig, Theod. Thomas. 102 S. 8°. (Verlag.)

Baessler-Archiv. Beiträge zur Völkerkunde. Bd. III. H. 1. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1912. 68 S., 5 Tf. 4°. (Generalverwaltg. d. Kgl. Museen.)

Den **internationella hafsforskningens** tillkomst och verksamhet under de första 10 åren 1902—1912 samt Sveriges andel deruti. Göteborg, Zachrisson. 22 S., 5 Tf. 4°. (Verlag.)

Mitteilungen des Ferdinand von Richthofentages 1912. Berlin, D. Reimer (E. Vohsen), 1912. 195 S. 8°. (Richthofentag.) Siehe Vorgänge.

Vgl. „Vorgänge" im vorliegenden Heft.

Karten.

Atlas Contractus sive Mapparum Geographicarum Sansoniarum auctarum et correctarum Nova Congeries. Ex Formis Petri Schenck Amstelaedami. 4 Bd. 472 Krt. (Ankauf.)

Deutsche Admiralitätskarten. Nr. 1. Abkürzungen und Zeichen. — Nr. 437. Hafen von Marseille. 1 : 12 500. 2 Bl. Berlin 1912. (Behörde.)

Karte des Deutschen Reiches. 1 : 100 000. Nr. 99, 254, 303, 361, 374, 383, 409. 7 Bl. 1912. (Behörde.)

Übersichtskarte von Mitteleuropa. 1 : 300 000. Kowel. 1 Bl. 1912. (Behörde.)

Generalstabens Topografiske Kort. Bregentved, Flakkebjerg, Glumsö, Korsör, Naestved, Nysö, Skaelskör. 7 Bl. Kjøbenhavn 1911/12. (Behörde.)

VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT.

Allgemeine Sitzung vom 2. November 1912.

Vorsitzender: Herr Penck.

Vor Eintritt in die eigentliche Tagesordnung der Sitzung findet nach § 16 der Satzungen die Wahl des Vorstandes für das Jahr 1913 statt.

Der Vorsitzende, dessen nochmalige Wiederwahl nach den Bestimmungen der Satzungen unzulässig ist, bringt Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. G. Hellmann für den Vorsitz im nächsten Jahre in Vorschlag. Herr Hellmann, welcher sich prinzipiell zur Annahme einer event. auf ihn fallenden Wahl bereit erklärt, von einer Akklamation aber Abstand zu

Digitized by Google

nehmen bittet, wird alsdann mit sehr großer absoluter Mehrheit der abgegebenen Stimmen zum Vorsitzenden gewählt und nimmt die Wahl an. Auf seinen Vorschlag werden die übrigen Vorstandsmitglieder durch Zuruf gewählt, und zwar als stellvertretende Vorsitzende die Herren Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Penck und General der Infanterie z. D. H. v. Beseler, Exzellenz, (dieser an Stelle des auf seinem Wunsch aus dem Vorstande ausscheidenden Herrn Geh. Bergrat Prof. Dr. Wahnschaffe), als Schriftführer die Herren Prof. Dr. G. Wegener und Prof. Dr. F. Jaeger, als Schatzmeistər Prof. O. Behre. Generalsekretär und Bibliothekar verbleibt, als nicht der Wahl unterworfen, Hauptmann a. D. G. Kollm.

Der Vorstand hat gemäß § 37 der Satzungen die Herren Oberst z. D. v. Zieten und Professor Otto Baschin zu Revisoren der Bibliothek für 1912 ernannt.

Seit der Juli-Sitzung hat die Gesellschaft den Tod der nachbenannten Mitglieder zu beklagen, und zwar der Herren Geh. Sanitätsrat Dr. L. Aschoff (Mitglied seit 1870), Rentner R. Auerbach (1897), Generalleutnant z. D. Zachariae, Exzellenz, (1907), Direktor W. Rose in Göttingen (1897), Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. O. Krümmel in Marburg (1879) und Prof. F. A. Forel in Morges am Genfer See (Ehrenmitglied seit 1893).

Der Vorsitzende führte im Anschluß an die Mitteilung dieser Todesfälle Folgendes aus:

„Unter den mannigfachen Lücken, welche der Tod in die Zahl unserer Mitglieder gerissen, empfinden wir besonders schmerzlich den Verlust zweier illustrer Fachmänner, welche die ersten ihrer Arbeitsrichtungen gewesen.

Am 11. August verschied nach längerem Leiden unser Ehrenmitglied F. A. Forel, dessen Name untrennbar mit der Erforschung seiner Schweizer Heimat verknüpft ist. Obwohl von Haus aus und nach Lebensstellung Mediziner, gab er der Gletscherforschung in den Alpen zahlreiche neue Impulse und ist durch viele Jahre hindurch die Seele der einschlägigen Arbeiten in der Schweiz gewesen. Erst dieser Tage ist der letzte jener Berichte erschienen, in denen er seit 32 Jahren die Schwankungen der Schweizerischen Gletscher verzeichnete, und denen er häufig theoretische Betrachtungen von allgemeiner Bedeutung hinzufügte. Ein weiteres Feld seiner fruchtbaren Tätigkeit war die Seenforschung. Dem schönen Genfer See, dem Léman hat er ein großes, bahnbrechendes Werk gewidmet und darin fast alle Probleme der modernen Limnologie in grundlegender

Digitized by Google

Weise behandelt. Dank seiner Vielseitigkeit und seiner reichen persönlichen Eigenschaften hat Forel im wissenschaftlichen Leben der Schweiz der letzten Jahrzehnte eine führende Rolle gespielt; wer auf der Erde mit Seen oder Gletschern sich beschäftigte, suchte Fühlung mit ihm als Meister und wurde bei ernstem Streben bald seiner fördernden Freundschaft teilhaftig. —

Am 12. Oktober verstarb Otto Krümmel, der deutsche Ozeanograph. Durch fast drei Jahrzehnte lehrte er Geographie an der Kieler Universität und verwuchs dort mehr und mehr mit der Meeresforschung; auch unterrichtete er an der Marine-Akademie. Er war tätig an der wissenschaftlichen Kommission zur Erforschung der deutschen Meere und bei der Internationalen Meeresforschung. Dadurch ward er wie kein Zweiter geeignet, das von Boguslawski und Zöppritz begonnene Handbuch der Meereskunde in der Bibliothek Geographischer Handbücher fortzusetzen, und er hat dann die zweite Auflage dieses Buches in so gründlicher Weise umgestaltet, daß es durchaus als seine eigene Arbeit zu gelten hat. Ein Muster deutschen Fleißes verarbeitet es kritisch und gewissenhaft die ganze reiche einschlägige Literatur und ist deshalb der unentbehrliche Ratgeber für jeden, der sich mit Meereskunde beschäftigt. Es konnte überraschen, daß Krümmel, der mit der Meeresforschung so eng verbunden war, im vorigen Jahre Kiel mit Marburg vertauschte. Man hatte vergessen, daß er von Haus aus nicht der naturhistorischen, sondern der historischen Richtung unter den Geographen angehörte. Er sehnte sich zurückzukehren zu seinem ursprünglichen Arbeitsfelde und plante ein großes Werk über deutsche Landeskunde. Dazu bot Marburg geeigneteren Boden als Kiel und überdies für seine Lehrtätigkeit ein ergiebigeres Feld. Jäh und plötzlich wurde er aus dem Kreis der Lebenden gerissen — gerade, als daran gedacht wurde, ihn wegen seiner ozeanographischen Arbeiten zur goldenen „Neumayer-Medaille" vorzuschlagen. Der heutige Abend war ins Auge gefaßt, sie ihm zu überreichen; doch anstatt den Lebenden zu feiern, muß ich heute des Toten gedenken. —

Und eines anderen Toten ist heute zu gedenken, der freilich schon vor mehr als sieben Jahren uns entrissen wurde. Die tiefe Trauer über den Verlust von Ferdinand von Richthofen ward verstärkt durch das Gefühl, daß die Tätigkeit, die er namentlich in Berlin als akademischer Lehrer, als unübertroffener Kenner Chinas und als Begründer des Instituts für Meereskunde entfaltet, ihn gehindert hatte, sein großes monumentales Werk über China zu vollenden: es fehlte der dritte Band, trotzdem Richthofen daran im Laufe der Jahre oft und viel gearbeitet hatte. Erfreulicherweise stellte sich aber bald nach seinem Tode heraus, daß allerdings aus verschiedenen Zeiten Niederschriften von recht umfang-

Digitized by Google.

reichen Partien des Werkes vorlagen, deren Herausgabe Richthofen selbst als wünschenswert bezeichnet hatte. Zu ihrer Veröffentlichung und Ausgestaltung zum fehlenden dritten Bande schlug der Vorstand der Gesellschaft für Erdkunde die nötigen Schritte ein.

Auf Grund einer Immediat-Vorstellung des damaligen Vorsitzenden, Geheimrat Hellmann, geruhten Seine Majestät der Kaiser und König, der Gesellschaft 10 000 Mark für Herausgabe des fehlenden dritten Bandes von China zu bewilligen. Ferner steuerte auf Grund eines Antrages des stellvertretenden Vorsitzenden, Professor von Drygalski, die Königliche Akademie der Wissenschaften zunächst 6000 Mark und später noch 800 Mark für denselben Zweck bei, der Verleger des Werkes, Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), gab endlich einen Zuschuß von 4200 Mark. So war die Gesellschaft in der Lage, eine Ver einbarung mit dem Verleger und Freifrau von Richthofen als der Besitzerin der Manuskripte für die Veröffentlichung zu treffen und zugleich auch die Herausgabe der zweiten Abteilung des Atlas von China zu fördern, indem sie die Autoren für ihre jahrelange Arbeit honorierte. Auf einen geeigneten Herausgeber des Bandes hatte der große Geograph noch kurz vor seinem Tode selbst hingewiesen, nämlich auf Dr. E. Tiessen.

Nach mühevoller Arbeit liegt nun der dritte Band vollendet vor. Dr. Tiessen hat die einzelnen vorliegenden Manuskriptpartien sowie jene Abschnitte, für die solche fehlten, Partien des Tagebuches in kunstvoller Weise zu einem Ganzen zusammengearbeitet, das sich nach Form und Inhalt als Werk Richthofens erweist. In umsichtiger Weise hat Dr. Tiessen bewahrt, was Richthofen geschrieben, und pietätvoll davon abgesehen, es weiter auszugestalten. Nur dort, wo Lücken klafften oder wo weitere Forschungen solche geschlossen, schob er in sachkundiger Weise eigene Bemerkungen ein, sorgfältig durch den Druck kenntlich machend, daß sie von ihm herrühren. So dürfen wir dank seiner Hingebung das benutzen, was Richthofen für sein China geschrieben.

Mit dem dritten Bande des großen Werkes ist auch der große Atlas von China vollendet worden, den Richthofen begonnen. Das Gewässernetz war bereits nach den mühsamen Konstruktionen von Richard Kiepert lithographiert. Dr. Groll, welcher Richthofen bei seinen letzten Arbeiten über den Gebirgsbau Ost-Asiens vielfach als Kartograph assistieren konnte, hat übernommen, die Gebirgszeichnung dazuzugesellen, deren Art sich der durch Richthofen in der ersten Abteilung des Atlas gewählten Art der Geländedarstellung anschloß. Das konnte jedoch nicht geschehen, ohne daß auch die von Kiepert vor drei Jahrzehnten geschaffene Grundlage einer eingehenden Revision unterzogen wurde. In sorgfältiger Weise hat Dr. Groll alle erreichbare Literatur herangezogen und die

Digitized by Google

Karten zu dem gemacht, zu dem sie Richthofen gestaltet hätte: zu einer der Gegenwart entsprechenden Darstellung des Reliefs vom südlichen China. Sie gewährt die Grundlage für die geologischen Karten, die Dr. Tiessen und Dr. Groll gemeinsam entwarfen. Seine Exzellenz der Herr Kultusminister förderte die Arbeit von Dr. Groll, indem er ihm gestattete, während seiner Dienstzeit als Kartograph am Institut für Meereskunde die letzte Hand an die Vollendung des Atlas zu legen.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, hier an dieser Stelle des reichen Inhaltes zu gedenken, welchen Band 3 des Werkes und Abteilung 2 des Atlas von China enthalten. Es sei nur kurz gesagt, daß die Bände dem südlichen China gewidmet sind. Die Darstellung des Südwestens bietet reiche Materialien über die Provinz Sz'tshwan, Fragmente zu ihrer physischen Geographie sowie Kapitel über wirtschaftliche Verhältnisse und Besiedelung. Im Anschluß daran wird Tibet behandelt, das zwar außerhalb des Gebietes seiner Reisen gelegen, Richthofen wegen seines verwickelten Gebirgsgefüges lebhaft beschäftigt hat. Weiter wird der Südosten dargestellt, für dessen Bearbeitung die Tagebücher in sehr umfangreicher Weise herangezogen werden mußten.

Gleichzeitig mit diesem dritten von Dr. Tiessen herausgegebenen Bande ist auch der fünfte Schlußband des großen Werkes über China erschienen, dessen Bearbeitung Prof. Fritz Frech schon bei Lebzeiten Richthofens übernommen hatte. Er enthält die abschließende paläontologische Bearbeitung der Sammlungen Richthofens und den Entwurf einer geologischen Geschichte Chinas.

So dürfen wir heute die Vollendung von Richthofens großem Werke über China feiern. Namens der Gesellschaft danke ich den Bearbeitern Dr. Tiessen und Dr. Groll für ihre hingebungsvolle Arbeit. Wir danken Seiner Majestät dem Kaiser und König, der Königlichen Akademie der Wissenschaften sowie Konsul Vohsen dafür, daß sie das Erscheinen des Werkes ermöglichten. Aber nicht geringerer Dank gebührt der treuen Lebensgefährtin Richthofens, welche im Schmerz über den herben Verlust ihres Gemahls Trost in weihevoller Beschäftigung mit seinem wissenschaftlichen Nachlasse suchte und sich voll und ganz für die Herausgabe einsetzte, bis ein früher Tod sie uns entriß.

Der Gedanke, der sie beseelte, lebt fort im Kreise der Schüler Richthofens, welche alljährlich zum Richthofen-Tage zusammentreten. Der zweite Band, Mitteilungen des Ferdinand von Richthofen-Tages, bringt weiteres wertvolles Material aus seinem Nachlasse. Professor Schlüter hat den Vortrag Richthofens auf dem Breslauer Geographentage über die Landverkehrswege in China herausgegeben und Professor Stahlberg Abschnitte aus den in Japan

Digitized by Google

geführten Tagebüchern. Hoffnungsfreudig blicken wir hierauf als Anfang einer Veröffentlichung aller Tagebücher Richthofens; denn wenn der wissenschaftliche Inhalt auch übergegangen ist in das große monumentale Werk, das uns heute vollendet vorliegt, und wenn auch das mehr Persönliche bereits in zwei Bänden Tagebüchern aus China verwertet ist, so wird doch für den künftigen Forscher in China selbst, der Richthofens Wege verfolgt, von größtem Werte sein, unverkürzt alles das zu Händen zu haben, was der scharfbeobachtende und weitblickende Forscher aufgezeichnet hat von dem, was er gesehen und gedacht, und von Interpretationen wird ihm auch das wertvoll erscheinen, was Richthofen selbst später aufgegeben hat; denn er wird daraus ersehen können, wo neue Forschungen besonders am Platze sind.

Eng verknüpft mit der Entwickelung der Gesellschaft für Erdkunde ist Ferdinand von Richthofen. Er hat ihr große Arbeit gewidmet und ihr die Stellung unter den leitenden geographischen Gesellschaften, die sie heute einnimmt, erobert. Wie die Gesellschaft seiner bleibend gedenkt, hat auch er ihrer bis zum letzten Atemzuge gedacht: davon zeugt das Testament, das er in Gemeinschaft mit seiner Gemahlin aufgesetzt hat. Er hat darin der Gesellschaft nicht bloß einen Teil der Einrichtung seines Arbeitszimmers überwiesen, wodurch das Richthofen-Zimmer, in welchem der Vorsitzende amtiert, seine heutige Gestalt erhalten hat; er hat ihr nicht bloß einen Teil seiner auf Asien bezüglichen Bibliothek und Kartensammlung und seiner Manuskripte hinterlassen, sondern ihr auch 60 000 Mark für Stiftungen vermacht. Die Zinsen von 50 000 Mark sollen zur Förderung wissenschaftlich-geographischer Forschung dienen. Insbesondere sind solche Forschungen zu berücksichtigen, welche das morphologische Verständnis der Erdoberfläche und die Kenntnis der für die Morphologie im weitesten Sinne (auch in ihrer Anwendung auf Siedelung und Verkehr) in Betracht kommenden dynamischen Vorgänge zu vermehren und zu vertiefen geeignet sind. Diese Stiftung soll den Namen: „Ferdinand und Irmgard von Richthofen-Stiftung“ erhalten. Ihre Verwaltung soll in den Händen der Gesellschaft für Erdkunde liegen, über die Verleihung der Mittel aber soll ein besonderer Ausschuß entscheiden, welcher aus sieben Mitgliedern besteht; davon sollen vier von dem Vorstand und Beirat der Gesellschaft für Erdkunde und drei von der Deutschen Geologischen Gesellschaft bestimmt werden. Es schwebt also Richthofen die Zusammenwirkung beider Gesellschaften für Pflege des Fortschrittes der Wissenschaften in ähnlicher Weise vor, wie sie an unserm Vorstandstische zum Ausdrucke kommt, wo der Vorsitzende der Deutschen Geologischen Gesellschaft, mein hochverehrter Freund Wahnschaffe, als Stellvertreter des Vorsitzenden unserer Gesellschaft sich befindet.

Digitized by Google

Ein Betrag von 10 000 Mark war in dem Testament von Freiherrn von Richthofen und seiner Frau ursprünglich in Aussicht genommen gewesen für Begründung einer goldenen Medaille für hervorragende Leistungen auf dem Gebiete der Forschung. Doch hat die Witwe in einem Nachzettel diese Anordnung geändert, da die Gesellschaft inzwischen durch die Krupp-Stiftung Mittel für eine solche Medaille erhalten hat, und hat bestimmt, daß 10 000 Mark als Beitrag zur Ferdinand von Richthofen-Stiftung hinzugefügt werden, welche die Gesellschaft bereits verwaltet und deren Zinserträgnis der heranwachsenden Generation zufallen soll. Nach dem Tode von Freifrau von Richthofen, am 7. März 1910, sind die beiden Vermächtnisse der Gesellschaft zugefallen, und dieselbe hat kürzlich die Landesherrliche Genehmigung für Errichtung der Ferdinand und Irmgard von Richthofen-Stiftung sowie zur Vergrößerung der Ferdinand von Richthofen-Stiftung erhalten. Es freut mich dies verkünden zu können in der Sitzung der Gesellschaft, in welcher wir die Vollendung des großen monumentalen Werkes von Richthofen über China feiern. Dies schöne Zusammentreffen läßt uns alle empfinden, wie viel die Wissenschaft Ferdinand von Richthofen, wie viel die Gesellschaft ihm und seiner Lebensgefährtin zu danken hat!"

Es folgt der Vortrag des Abends: Herr Leo Frobenius spricht über „seine dritte Reiseperiode in Zentral-Afrika 1910—1912". (Mit Lichtbildern.)

In die Gesellschaft werden aufgenommen:

als ansässige ordentliche Mitglieder

Herr Dr. O. Carp, Generalmajor z. D.

„ Georg Evert, Präsident des Königl. Preußischen Statistischen Landesamts.

„ Max Goldmann, Bankier;

als auswärtige ordentliche Mitglieder

Herr Jos. Müller, cand. geogr., Aachen, z. Z. Berlin.

„ Dr. Walter Penck, Geolog an der Geologischen Kommission von Argentinien, Buenos-Aires.

Fach-Sitzung vom 18. November 1912.

Vorsitzender: Herr Hellmann.

Herr Ludwig Edlinger aus Leipzig (als Gast) hält einen von Lichtbildern begleiteten Vortrag: „Montenegro und Nord-Albanien auf Grund eigener Reisen."

Digitized by Google

Verfassung
der Ferdinand und Irmgard von Richthofen-Stiftung.

(Gemäß Allerhöchster Landesherrlicher Genehmigung vom 3. September 1912.)

Der am 6. Oktober 1905 verstorbene Geheime Regierungsrat Professor Dr. Ferdinand Freiherr von Richthofen und seine am 7. März 1910 verstorbene Ehefrau Irmgard von Richthofen haben durch letztwillige Verfügung der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin den Betrag von 50 000 Mark zur Begründung einer besonderen Stiftung zukommen lassen, welche den Namen

„Ferdinand und Irmgard von Richthofen-Stiftung"

tragen soll.

I. Zweck der Stiftung.

§ 1.

Die Stiftung soll der Förderung wissenschaftlich-geographischer Forschungen dienen. Insbesondere sind solche Forschungen zu berücksichtigen, welche das morphologische Verständnis der Erdoberfläche und die Kenntnis der für die Morphologie im weitesten Sinne — auch in ihrer Anwendung auf Siedelung und Verkehr — in Betracht kommenden dynamischen Vorgänge zu vermehren und zu vertiefen geeignet sind. Zu bevorzugen sind solche Länder, welche morphologisch wenig bekannt oder wenig verstanden sind. Zur Förderung dieses Zwecks sollen nur die Zinsen des Stiftungskapitals verwendet werden.

II. Rechte der Stiftung.

§ 2.

Die Stiftung soll eine rechtsfähige sein. Sie hat Sitz und Gerichtsbarkeit in Berlin.

Die Aufsicht über die Stiftung wird durch den Polizei-Präsidenten in Berlin geführt.

Das Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr.

III. Vermögen der Stiftung.

§ 3.

Das Stiftungskapital muß auf dem Stand von mindestens 50 000 Mark erhalten werden.

Das Stiftungsvermögen ist mündelsicher anzulegen.

IV. Vorstand der Stiftung.

§ 4.

Die Stiftung ist von der Gesellschaft für Erdkunde zu verwalten.

Der jedesmalige Vorstand der Gesellschaft für Erdkunde bildet zugleich den Vorstand der Stiftung.

Digitized by Google

§ 5.

Der Vorstand hat für die zinsbare und mündelsichere Anlegung des Stiftungsvermögens Sorge zu tragen.

Die Dokumente und Papiere, welche zu dem Vermögen der Stiftung gehören, sind bei einer öffentlichen Kasse zu deponieren.

Die Kassenverwaltung der Stiftung übernimmt der Schatzmeister der Gesellschaft für Erdkunde.

Die jährliche Rechnungslegung und Entlastung des Schatzmeisters erfolgt nach Maßgabe des § 35 der Satzungen der Gesellschaft für Erdkunde gleichzeitig mit der Rechnungslegung für diese.

Der Aufsichtsbehörde ist jährlich ein von dem Vorstand zu vollziehender Bericht über die Wirksamkeit der Stiftung nebst einer Abschrift der Jahresrechnung einzureichen.

§ 6.

Der Vorstand vertritt die Stiftung gerichtlich und außergerichtlich.

Die von demselben ausgestellten Urkunden sind von dem Vorsitzenden und einem Mitglied des Vorstandes zu vollziehen.

Für Urkunden, in welchen die Gesellschaft eine vermögensrechtliche Verpflichtung übernimmt, ist außerdem noch die Unterschrift eines dritten Vorstandsmitgliedes erforderlich.

§ 7.

Über die Verwendung der zur Erreichung des Stiftungszweckes verfügbaren Zinsen bestimmt ein Ausschuß.

In diesen Ausschuß wählt der Vorstand und Beirat der Gesellschaft für Erdkunde vier Mitglieder aus seiner Mitte; die übrigen drei werden von dem Vorstand und Beirat der Deutschen Geologischen Gesellschaft ernannt.

Die Wahl erfolgt im Januar jeden Jahres auf ein Jahr. Die Mitglieder sind bei der Neuwahl wieder wählbar.

Scheidet eins von den Mitgliedern des Ausschusses während der Wahlperiode aus, so ist innerhalb Monatsfrist ein Stellvertreter bis zum Ablauf der einjährigen Wahlperiode zu wählen.

Der jedesmalige Vorsitzende der Gesellschaft für Erdkunde oder sein Stellvertreter ist zugleich Vorsitzender des Ausschusses.

§ 8.

Der Ausschuß tritt alljährlich mindestens einmal, jedenfalls im Laufe des Monats Dezember zu einer Sitzung zusammen.

Die Einladung zu den Sitzungen geschieht schriftlich durch den Vorsitzenden des Ausschusses.

Digitized by Google

V. Verwendung der Zinsen der Stiftung.

§ 9.

Die Zinsen sollen in erster Linie zur Förderung wissenschaftlicher Forschungsreisen dienen, wobei die im § 1 angegebene Beschränkung erwünscht ist.

Um die Verzettelung auf kleine Aufgaben zu vermeiden, sind die Zinsen in der Regel durch einen Zeitraum von drei bis fünf Jahren anzusammeln, um dann zur Lösung einer größeren Aufgabe zu dienen. Es sollen aber mit den Zinzen der Stiftung nur selbständige Aufgaben ausgeführt werden. Als Zuschuß zu sonst bestehenden Unternehmungen sollen sie nicht verwendet werden. Dagegen kann Stärkung der Stiftungsmittel durch anderweite Zuschüsse nur erwünscht sein.

Die Zinsen können ausnahmsweise auch in anderer, der Förderung wissenschaftlich-geographischer Forschungen, insbesondere auf morphologischem Gebiet, dienender Art, verwendet werden, z. B. für die Verarbeitung und Veröffentlichung wissenschaftlich-geographischen Beobachtungsmaterials, etwa zur Ermöglichung des Erscheinens wichtiger Arbeiten, welche sonst nicht gedruckt werden können, oder auch zur Ausführung von Untersuchungen, welche die Morphologie zu fördern geeignet sind, ohne die Unternehmung von Reisen zur Voraussetzung zu haben.

VI. Bewerbungen.

§ 10.

Bewerbungen sind schriftlich an den Vorstand der Stiftung zu Händen des Vorsitzenden, spätestens bis zum 31. Dezember jeden Jahres, einzureichen. Die eingegangenen Bewerbungen sind den Mitgliedern des Ausschusses zur Prüfung zu unterbreiten. Auch unabhängig von Bewerbungen sind Anträge der Mitglieder des Ausschusses auf Bewilligung in der Sitzung selbst zulässig und sogleich mit zu beraten.

§ 11.

Bei Vorlage einer Bewerbung oder eines unabhängigen Antrages hat der Ausschuß zu entscheiden, ob das Ziel dem Zweck der Stiftung entspricht. Bei Beurteilung der sich meldenden oder vorgeschlagenen Persönlichkeiten sind Befähigung und Würdigkeit in erster Linie maßgebend.

§ 12.

Die Beschlüsse des Ausschusses werden durch Stimmenmehrheit festgestellt.

Bei Stimmengleichheit gibt die Stimme des Vorsitzenden den Ausschlag.

Zu einem gültigen Beschluß des Ausschusses ist die Anwesenheit von mindestens vier Mitgliedern erforderlich.

Digitized by Google

VII. Zusatzbestimmung.

§ 13.

Der Vorstand weist sich auch vor Gericht durch eine Bescheinigung der Aufsichtsbehörde aus, welcher zu diesem Zwecke von dem Ausscheiden vorhandener Vorstandsmitglieder und von der jedesmaligen Ernennung eines neuen Vorstandsmitgliedes Mitteilung zu machen ist.

§ 14.

Änderungen dieser Verfassung, durch welche der Zweck der Stiftung nicht betroffen wird, können nur durch Zustimmung von fünf Vorstandsmitgliedern beschlossen werden und bedürfen der Genehmigung der staatlichen Aufsichtsbehörde.

Beschlüsse, durch welche die Verfassung der Stiftung in Ansehung ihres Zwecks geändert oder die Stiftung aufgehoben werden soll, können nur durch einstimmigen Beschluß des Vorstandes gefaßt werden und bedürfen der Allerhöchsten landesherrlichen Genehmigung.

BERICHTE VON GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFTEN UND VORTRÄGEN.

Institut für Meereskunde zu Berlin.

5. November 1912: Prof. Dr. A. Grund spricht über: „Zwei Jahre Adria-Forschung". 12. November 1912: Dr. A. Merz trägt vor über „Land- und Seeklima". 19. November 1912: Prof. Dr. R. Neuhauss behandelt: „Meeresströmungen, Schiffahrt und Fischfang bei Neu-Guinea. 22. November 1912: Prof. Dr. Chr. Reuter hält einen Vortrag über: Handelswege im Ostseegebiet in alter und neuer Zeit.

Vereinigung für staatswissenschaftliche Fortbildung zu Berlin.

1. November 1912: Prof. Dr. E. von Drygalski spricht über: „Die neuesten Reisen zum Nordpol und ihre wissenschaftliche Bedeutung".

Geographische Gesellschaft zu Dresden.

Hauptversammlung am 10. Mai 1912, Mitteilungen des Herrn Hauptmann v. Funke (Dresden) über die meteorologischen Verhältnisse beim Gordon-Bennet-Auscheidungsrennen 1912.

Exkursion am 5. Juni. Besuch der Festung Königstein. Führung: Gen. d. K. Exz. v. Broizem.

Exkursion am 19. Juni. Besichtigung der Talsperre von Malter.

Schluß der Redaktion am 21. November 1912.

Digitized by Google

Digitized by Google

Phot. Paul Moecke, Hofphotograph, Kolberg.

Abbild. 36. Die Ostsee in Eis (Kolberg 1909).

Digitized by Google

Beiträge zur Kenntnis des Ostseegebietes.

Die Hydrographie der Ostsee.

Versuch einer Zusammenfassung.

Von **Rolf Witting**-Helsingfors.

Die Hydrographie eines Meeresgebietes ist durch dessen geographische Merkmale bestimmt: von der Form des Beckens und des Zufuhrgebietes, von der Verbindung mit den angrenzenden Meeresgebieten, vom Klima, speziell von den Niederschlags-, Wärme- und Windverhältnissen. Unsere ersten hydrographischen Kenntnisse sind im allgemeinen aus vereinzelten Angaben, welche sich auf beschränkte Gebietsteile beziehen, gebildet und tragen gewöhnlich einen mehr deskriptiven Charakter. Sind nun aber die hydrographischen Zustände durch ein einigermaßen genügendes Beobachtungsmaterial festgestellt, dann werden es die Vorgänge im Meere sein, welche unsere Aufmerksamkeit am meisten beanspruchen; diese werden uns aber erst verständlich, wenn wir sie mit den oben angedeuteten bestimmenden Faktoren verknüpfen können. Von solchem Verständnis, welches uns einen Überblick über die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Erscheinungen gestattet, wird die weitere Arbeit zur Enträtselung und genauen Präzisierung der allgemeinen Gesetze für die Vorgänge im Meere schreiten müssen, und erst auf solchen Wegen wird uns eine wissenschaftlich befestigte Auffassung der Hydrographie unserer Meere vermittelt.

Die Hydrographie der Ostsee erhält ihr besonderes Gepräge durch die große Süßwasserzufuhr, welche die Verdunstung im eigenen Gebiete mehrmals überwiegt, und welche eine stete Wasserabgabe zum Weltmeere hervorruft, sowie durch die Verbindung mit dem Ozean, welche wieder, obwohl nur eng, doch von solcher Weite ist,

Digitized by Google

daß sie von den ausströmenden Wassermassen nicht beherrscht wird; vielmehr kann anhaltende Einströmung schweren salzigen Wassers dem Boden entlang wie auch in der ganzen Wassermasse eintreten. Diese zwei Faktoren, die Süßwasserzufuhr und der Andrang von salzigem Wasser von außen her, sind es, welche in ihrer verschiedenen Ausgestaltung die Hauptzüge im Aufbau der Wasserfüllung ergeben. Entscheidende Bedeutung hat hierbei die Form des Ostsee-Beckens: dessen Zerfall in verschiedene von seichteren Übergangsgebieten verbundene Mulden.

Hydrographisch gefaßt ist das Arkonabecken, zwischen Rügen und Schonen, westlich von Bornholm, als der äußerste Teil der Ostsee zu bezeichnen. Es steht durch den Sund im NW, die Kadetrinne und weiter die Beltsee im SW in Verbindung mit dem Kattegat. Zwischen Bornholm und Rügen durch die Rönnebank mit Adlergrund für seine tieferen Schichten nach Osten abgegrenzt, steht es nördlich von Bornholm in ziemlich guter Verbindung mit der Bornholmer Mulde. Diese, in den tiefsten Teilen über 200 m tief, ist nach Osten durch die Stolper Bank und die Mittelbank begrenzt. Südlich von der Mittelbank ist die Verbindung mit dem Zentralbecken der Ostsee tiefer und breiter. Dieses Zentralbecken kann als eine einzige Mulde von der Danziger Bucht bis in den Finnischen Meerbusen hinein aufgefaßt werden; auch die Landsorter Mulde, westlich bis nordwestlich von Gotland, kann als ein von diesem ausgehender Zipfel betrachtet werden; es umfaßt somit den überwiegenden Teil der Ostsee außer den Bottnischen Meerbusen. Das Zentralbecken hat die Form eines schwach gekrümmten S mit rund 250 m Tiefe im Osten von Gotland, über 460 m im Südosten von Landsort, 100—200 m im Nordosten. (Es können natürlich bei speziellen Untersuchungen in diesem Becken mehrere Teilgebiete unterschieden werden.) Der östlich hiervon gelegene Meerbusen von Riga ist durch eine Bank und die seichten Gewässer um Dagö und Ösel deutlich abgegrenzt. Im Nordosten geht das Zentralbecken ziemlich ebenmäßig in den Finnischen Meerbusen über.

Im Norden erstreckt sich der zweite große Teil der Ostsee, der Bottnische Meerbusen. Er ist durch die Gewässer um Åland abgegrenzt: im Osten das seichte, von unzähligen Inseln erfüllte und von unzähligen Rinnen durchzogene Schärenmeer, im Südwesten und Westen die Gewässer über der südlich von Åland nach Stockholm sich hinziehenden Bank und das tiefe, nördlich von dieser gelegene Ålandsmeer (größte Tiefe 301 m). Durch eine tiefe Rinne ist dieses Meer mit dem Tiefenbecken der Bottensee verbunden. Das Tiefenbecken zeigt gewisse Ähnlichkeiten mit dem Zentralbecken der Ostsee, wir haben Bänke, die in ihrer Lage mit Gotland und Mittelbank korrespondieren; die größte Tiefe liegt im Nordosten, ist nach alten, in den Seekarten eingezeichneten Lotungen 294 m, sicher aber 254 m

Digitized by Google

tief. Durch den weiten seichten Nord-Kvark ist die Bottenwiek von der Bottensee abgegrenzt. In den großen Zügen bildet die Bottenwiek eine einzige Mulde.

Die Wasserfüllung.

Eine ausgeprägte Schichtung sowohl nach Salzgehalt wie Temperatur ist für die Ostsee charakteristisch. Die haline Schichtung ist eine natürliche Folge der Ungleichheit im Salzgehalt der beiden speisenden Wasserarten. Einmal durch die Pforten der Ostsee eingeströmt, wird das schwere Salzwasser nach unten sinken und in die nächste Mulde hineinströmen. Durch Mischung mit den darüberliegenden, ausströmenden Schichten werden diese einen gewissen Salzgehalt erhalten, und das Salzwasser selbst wird allmählich ausgesüßt, so daß es seinerseits durch später eindringendes schwereres Wasser unterlagert, gehoben und nach innen geschoben wird. Es ist daher ohne weiteres begreiflich, daß wir in den engeren und seichteren Gebieten, den Übergangsgebieten, größere Unterschiede im Salzgehalt in horizontaler Richtung vorfinden müssen, daß aber über den größeren Becken die Verhältnisse sich mehr gleichartig ausbilden können; daß wir also in hydrographischer Hinsicht im großen dieselben Gebiete zu unterscheiden haben wie in morphologischer.

Die thermischen Veränderungen im Meere gehen zu ihrem Hauptteil von der Oberfläche aus. Der Wärmeaustausch durch Strahlung und durch Berührung mit der Atmosphäre beschränkt sich auf die alleroberste Schicht. Nach unten dringen die Veränderungen im Wärmezustand hauptsächlich durch Mischung bei Bewegungen wie durch die sogenannte Vertikalzirkulation oder thermische Konvektion. Die thermische Schichtung muß dabei selbstverständlich in mannigfacher Beziehung mit der halinen stehen, und man könnte erwarten, daß durch das Zusammenwirken dieser beiden Prinzipien, des halinen und des thermischen, ganz bestimmte Schichten von individuellem Charakter entstehen sollten. Man kann solche wirklich auch auseinander halten, und erhält mit Hilfe dieser leichter und schneller einen Überblick über die Verhältnisse in unserem ganzen Gebiete.

Die Schichtungsarten, welche man auf solche Weise in der Ostsee vorfindet, sind von zwei Typen, dem Typus der engeren Gewässer und dem Typus der großen Becken. In den engen Gewässern, welche zugleich seicht sind, dringt die jährliche Wärmewelle deutlich bis zum Boden; wir haben hier also hauptsächlich haline Schichtung mit einer Oberschicht und einer Unterschicht; doch kann dabei, wie im inneren Teile des Finnischen Meerbusens vom Spätwinter bis zum Spätsommer, eine thermische Schichtung mit der halinen zusammenfallen.

Von diesem Typus sind die westlichen Gewässer vom Kattegat bis

Digitized by Google

einschließlich zum Arkona-Becken. Im Kattegat findet man vor dem Sunde und den Belten einen Salzgehalt von ca. 20‰ an der Oberfläche und ca. 30‰ in der Tiefe. In den tieferen Teilen des Sundes kommen bis nördlich von Kopenhagen Unterschiede bis zu 10‰ zwischen dem Salzgehalt an der Oberfläche und demjenigen in der Tiefe vor; klein sind sie dagegen auf der seichten Schwelle im Süden des Sundes, der Salzgehalt ist hier im allgemeinen etwa 10‰. Durch die Beltsee nimmt der Salzgehalt in horizontaler Richtung auch ziemlich stark ab, in der Kadetrinne beträgt der Salzgehalt am Boden bis an 20‰, an der Oberfläche um 10‰ schwankende Werte, im Arkona-Becken sind die entsprechenden Werte ca. 15‰ und ca. 8‰.

Der zweite Typus wurde der der großen Becken genannt. Diese haben schon verhältnismäßig beträchtliche Tiefen, 100 m und darüber. Die relativ salzarme Schicht ist hier schon dicker, und da ja die Dichtesprünge Hindernisse für Mischung und Vertikalzirkulation darstellen, kommen das thermische und das haline Schichtungsprinzip zu einer gewissen stationären Art des Zusammenwirkens. Wir betrachten zuerst das Zentralbecken. Hier sehen wir sogleich, daß die Tiefe, zu welcher die jährliche Wärmewelle mit beachtenswerteren Beträgen dringt, 50—60 m, eben die Mächtigkeit der relativ salzarmen Oberschicht ist. Diese ist ziemlich homohalin; doch die Sommererwärmung, welche die oberen 10—40 m deutlich durchdringt, erzeugt auch in dieser Oberschicht eine in gewissen Fällen nicht unbedeutende haline Zweiteilung, welche im Winterhalbjahr wieder zur Ausgleichung strebt. Krümmel hat schon in den neunziger Jahren die Aufmerksamkeit auf die homohaline Deckschicht der Ostsee als ein hydrographisches Charakteristikum gerichtet; ich möchte aber, da nicht volle Homohalinität besteht, im Anschluß an die übrigen in diesem Aufsatz vorgeschlagenen Unterscheidungen, die oberen 50—60 m als Oberschicht, die Sommerdeckschicht kurz als Deckschicht und den unteren Teil der Oberschicht als intermediäre Deckschicht bezeichnen.

Die Deckschicht streckt sich von dem äußeren Teil des Finnischen Meerbusens bis in das Arkonabecken hinein, die intermediäre Schicht darunter wird schon im äußeren Teil des Finnischen Busens, sowie im Süden in der Bornholm-Mulde schmal und reicht nicht in das Arkonabecken hinein. Selbstverständlich existieren in horizontaler Richtung in der Deckschicht Unterschiede im Salzgehalt, dieser beträgt im Arkonabecken ca. 8‰, im Norden ca. 6‰. Wir mögen diese als baltische Schichten von den übrigen in unserem Gebiete vorkommenden unterscheiden, wobei zur Lokalisierung noch Ausdrücke wie „nordbaltisch", „südbaltisch" usw. gebraucht werden können.

Auch in der Unterschicht des Zentralbeckens können wir zwischen

Digitized by Google

zwei verschiedenen Wasserarten unterscheiden. Hier haben wir von ca. 80—100 m Tiefe bis zum Boden von der Danziger Bucht bis in die Mündung des Finnischen Meerbusens hinein eine Wasserschicht, deren Temperatur über ungefähr 4°, deren Salzgehalt über etwa 9—10‰ liegt und deren Sättigung mit Sauerstoff gewöhnlich unter 40 Prozent bleibt. Alle Elemente weisen sehr kleine Schwankungen auf. Darüber haben wir eine Schicht bis ca. 50—70 m, in welcher der Salzgehalt rasch nach oben, um ca. 3‰, abnimmt, die mehrere Sprünge aufweisen kann, gewöhnlich das Temperaturminimum der Wassersäule enthält und eine höhere Sauerstoffsättigung (60–70%) aufweist. Diese möchte ich baltisches Tiefwasser, jene baltisches oder eher gotländisches Muldenwasser nennen. Selbstverständlich existieren auch in diesen Schichten Unterschiede im Salzgehalt in horizontaler Richtung.

In der Bornholm-Mulde ist die Schichtung der Unterschicht hiermit verwandt, aber doch eine andere. Man könnte hier von bornischem Muldenwasser und bornischem Tiefwasser sprechen. Das Muldenwasser ist durch die Schwelle deutlich von dem gotländischen Muldenwasser abgegrenzt und hat höheren Salzgehalt, ca. 15%, die Temperatur schwankt aber hier auch sehr wenig im Jahre und der Sauerstoffgehalt ist niedrig. Das bornische Tiefwasser geht in das baltische mehr allmählich über, zeigt aber größere Temperaturschwankungen und schließt sich im Herbst thermisch der Oberschicht näher an.

In den Finnischen Meerbusen reicht ein Zipfel des gotländischen Muldenwassers hinein, und es bestehen im großen in der Mündung die Verhältnisse des Zentralbeckens. Je weiter man hineinkommt, um so mehr nimmt die intermediäre Deckschicht an Dicke ab, und gleichzeitig werden Deckschicht und Tiefwasser salzärmer. In der Mitte ist die intermediäre Deckschicht verschwunden und die zwei eben genannten Schichten gehen in eine gewöhnliche Ober- und Unterschicht über.

Kurz dargestellt, verläuft die Schichtung von außen bis St. Petersburg also so, daß wir überall zwischen einer Oberschicht und einer Unterschicht unterscheiden können, daß diese bis in das Arkonabecken einfach sind, von der Bornholm-Mulde aber bis in den Finnischen Meerbusen hinein beide in zwei Schichten deutlich aufgeteilt werden können, daß in der inneren Hälfte des Finnischen Meerbusens wieder nur zwei einfachere Schichten bestehen. Die Deckschicht geht dabei allmählich in die einfache Oberschicht der seichteren Gebiete über, indem die intermediäre Deckschicht verschwindet, das Tiefwasser gleichartig in die einfache Unterschicht, indem das Muldenwasser verschwindet. Das bornische und das gotländische Muldenwasser hängen nicht direkt zusammen. In seitlichen seichteren Randgebieten der großen Becken, wo wegen großer Zufuhr

Digitized by Google

von Süßwasser mit keiner größeren Veränderung des Salzgehaltes zu rechnen ist, kann man sich die Schichtung klarlegen, indem man einfach den betreffenden unteren Teil der Wassersäule wegnimmt.

Im Busen von Riga ist auf der Schwelle und in den seichten Teilen das Wasser ziemlich homogen; es scheint, als ob in den tiefsten Partieen schon unterhalb 25 m eine Schicht vorkäme, welche in geringerem Maße in thermischer Hinsicht variierte. Im innersten Teile, nach der Mündung der Düna hin, ist die Schichtung ausgesprochen halin.

Der Bottnische Meerbusen ist von der eigentlichen Ostsee in ähnlicher, obgleich nicht so scharfer Weise abgegrenzt wie die Ostsee vom Kattegat. Hydrographisch könnte man den Bottnischen Meerbusen (den Bottnik) ebenso gut als Meer wie die eigentliche Ostsee (den Baltik) und sogar die Bottensee und die Bottenwiek als zwei verschiedene Meere unterscheiden.

Im Bottnischen Meerbusen sind die Salzgehaltsunterschiede nicht so ausgeprägt wie in der Ostsee, wenngleich man hier dieselbe Schichtung wahrnehmen kann wie im Zentralbassin. Die Deckschicht der Bottensee umfaßt ca. 20 m, das Muldenwasser beginnt bei ca. 90 m; halin sind Tiefwasser und intermediäre Deckschicht ziemlich gut unterschieden, im Frühjahr sind sie thermisch ziemlich ähnlich. Der Salzgehalt schwankt zwischen ca. 4,5—6,5‰. In der Bottenwiek ist dieselbe Schichtung noch deutlich wiederzufinden, das Muldenwasser hat aber sehr kleine Ausdehnung (Salzgehalt zwischen ca. 0‰—4‰). Die Wasserarten dieses Meeres können mit dem Attribute wiekische, in jenem als bottnische bezeichnet werden. Von den zwei Pforten zwischen der Ostsee und der Bottensee enthält das Schärenmeer, je nach der Jahreszeit, nordbaltisches oder südostbottnisches Deckwasser, das Åland-Meer hauptsächlich Wasser von der westbottnischen Oberschicht und nordbaltisches Tiefwasser. Im Nord-Kvark, zwischen der Bottensee und der Bottenwiek, überlagern einander gewöhnlich südwiekisches Deckwasser und intermediäres nordbottnisches Deckwasser.

Die Veränderungen in der Wasserfüllung.

Die Veränderungen der Wasserfüllung können zweierlei Art sein, sind jedoch schwer voneinander ganz abzusondern; teils können sie nämlich die innere Konstitution der Schichten beeinflussen, teils mehr auf ihr Volumen einwirken.

Die thermischen Schwankungen sind in ihrer Art schon angedeutet Die Oberschicht ist während des Winters und Vorfrühlings beinahe homotherm und homohalin, oder doch wenigstens stufenweise, gewöhnlich mit einer Temperatur unter der des Dichtemaximums. Bei dem Eintritt der wärmeren Jahreszeit wird die Oberschicht in Vertikalzirkulation gebracht,

Digitized by Google

aber nach erreichter Temperatur des Dichtemaximums wird sich schon die Deckschicht auszuprägen beginnen; dazu trägt auch die Zunahme der Süßwasserzufuhr bei, welche im Süden im April, im Norden im Mai-Juni eintritt. Es erreicht die Deckschicht in ihren 10 obersten Metern gewöhnlich eine Temperatur von ca. 15°, in der Beltsee geht die Erwärmung, praktisch genommen, bis zum Boden. Es ist auch klar, daß wir in dieser Deckschicht in der ganzen Ostsee den niedrigsten Salzgehalt im Frühling oder Sommer vorfinden müssen; je näher den Küsten, umso früher, im Spätsommer erst in der Mitte der großen Becken. Gegen den Herbst vermindert sich die Süßwasserzufuhr und die Temperatur der Deckschicht nimmt ab. Durch Mischung dringt dann die Wärmewelle des Sommers tiefer ein, es tritt die Vertikalzirkulation des Herbstes ein; dadurch wird die intermediäre Deckschicht (sogar die einfache Unterschicht) allmählich ausgesüßt, so daß wir hier im allgemeinen im Herbst oder noch später den niedrigsten Salzgehalt vorfinden; in der Deckschicht wird aber damit der Salzgehalt schon steigen, er erreicht sein Maximum im Winter ein wenig früher oder später, je nach der Küstennähe. Im Kattegat haben wir Salzgehaltsmaxima im Februar und sekundär im August. Diese Maxima machen sich nicht direkt in der Deckschicht der Ostsee, wohl aber in der Beltsee bemerkbar. Dagegen wird die Unterschicht der Beltsee, der Kadetrinne und des Arkona-Beckens infolgedessen zwei Maxima aufweisen; dabei ist in der Beltsee das Wintermaximum größer, nur an einigen tieferen Orten dicht am Boden das Sommermaximum, wo wir zur Sommerzeit Ansätze zur „Muldenwasser"bildung in der Unterschicht haben. Auch im Sunde ist im Winterhalbjahr der Salzgehalt größer als im Sommer, somit wird im Arkona-Becken die Unterschicht das Hauptmaximum des Salzgehalts im Winter zeigen.

In der Bornholm-Mulde könnten wir zuerst die vierteilige Schichtung unterscheiden. Das bornische Muldenwasser, wie überhaupt die übrigen nach innen hin vorkommenden Muldenwasser, das gotländische, bottnische und wiekische, zeigt kleine Schwankungen im Salzgehalt; dies kann sogar als ein Merkmal des „Muldenwassers" bezeichnet werden. Im bornischen Tiefwasser zeigen sich, obwohl abgeschwächt, gleichartige Veränderungen wie in der Unterschicht des Arkona-Beckens. Die thermischen Schwankungen im Jahre sind hier aber nicht groß. In der poikilothermen Schichtung, die wir hier besonders im Sommer und Herbst vorfinden, können wir eine um ein paar Monate verspätete Einwirkung der Arkonaverhältnisse spüren, also Transport in horizontaler Richtung und Einmischung. Es ist somit erklärlich, daß wir in diesem bornischen Tiefwasser Salzgehaltmaxima im Frühling und Herbst, also etwa ein Vierteljahr später als in der Unterschicht des Arkonabeckens, vorfinden, und daß hier das Hauptmaximum im Frühling eintrifft. Im bornischen Muldenwasser, das einen

Digitized by Google

beträchtlichen Salzgehalt besitzt, wird ein Eindringen von Arkonawasser nur vorkommen, wenn dieses dichter als das bornische Muldenwasser ist, also hauptsächlich im Spätwinter und Spätsommer. Es wird somit, da dies bei mehr sporadischen und in kurzer Zeit vollzogenen Umlagerungen stattfindet, keine eigentliche Verspätung der Salzgehaltsmaxima hier im Verhältnis zu denjenigen in der Arkona-Unterschicht eintreten, wir finden auch hier die zwei Maxima im Winter und Sommer, das Hauptmaximum im Winter. Die Erscheinungen, die diese Veränderungen hervorrufen, sind somit hauptsächlich horizontale Verschiebungen und die Maxima bedeuten hier in erster Linie einen Zuwachs des bornischen Muldenwassers, wie auch das bornische Tiefwasser dabei wenigstens gehoben wird.

Im großen Zentralbecken mangelt es an genügenden Beobachtungen, um sicher über die Salzgehaltsveränderungen des gotländischen Muldenwassers urteilen zu können. Das steht allerdings fest, daß zwar die Veränderungen nicht groß sind (= 1‰), daß wir aber immer, wenn Beobachtungen kurz nacheinander gemacht worden sind, deutliche Veränderungen haben spüren können. Ziemlich wahrscheinlich haben wir hier höhere Salzgehaltswerte im Sommer als im Winter. Was wir aber sicher behaupten können ist, daß diesem Muldenwasser zweimal jährlich, im Frühling und Herbst, durch Einströmungen in der Unterschicht Wasser zugeführt wird; es zeigt sich dies sowohl an den Stationen in der nördlichen Ostsee wie am Boden der Danziger Bucht; dabei steigt vom Sommer zum Herbst die Temperatur in dem Teil der Wassersäule, welcher unter dem Temperaturminimum der Säule gelegen ist. In diesen Niveaux wird also durch Heben des gotländischen Muldenwassers und des baltischen Tiefwassers der Salzgehalt in bestimmten Tiefen zwei Maxima, im Frühling und Herbst, zeigen, das Hauptmaximum im Frühjahr.

Die thermischen Schwankungen erreichen im baltischen Tiefwasser kleine Beträge. Man kann hier noch eine jährliche Wärmewelle von oben spüren, aber auch gleich große Einwirkungen von horizontalen Strömungen. Dabei ist zu bemerken, daß die direkte Wirkung der Winterabkühlung größer als diejenige der Sommererwärmung ausfällt.

In dem inneren, größeren Teil des Finnischen Meerbusens fanden wir eine Schichtung nur in Ober- und Unterschicht. Die Winterabkühlung erstreckt sich bis zur Grenzschicht; wenn dann die Sommererwärmung einsetzt, finden wir ebenda ein Wärmeminimum. Durch Beimischung zu den ausströmenden Schichten wird der Unterschicht stetig Wasser entnommen, welches durch einströmendes nordbaltisches Tiefwasser ersetzt wird. Dies zeigt sich, obwohl die Temperatur des einströmenden Wassers nicht hoch ist, ca. 3° und weniger, darin, daß die Temperatur unter dem Temperaturminimum in der Wassersäule stetig um ca. 1° steigt, bis die

Digitized by Google

Wärmewelle des Sommers, im Herbst von obenher die Kältereste des Winters angreifend, das Minimum in den unteren Teil der Säule verschoben hat. Infolge der starken sommerlichen Einströmung tritt zu dieser Zeit das Salzgehaltsmaximum des Jahres für die besprochene Unterschicht auf. Zur selben Zeit hatten wir, wie schon erwähnt, das Salzgehaltsminimum der Oberschicht; es verschärfen sich also die Salzgehaltsunterschiede in der Wassersäule im Sommer, gleichen sich dagegen im Winter aus.

In der Bottensee sind die Salzgehaltsunterschiede zwischen Oberfläche und Boden ja ziemlich klein, ungefähr $1^0/_{00}$; außer bei größeren Flußmündungen. In der Deckschicht und in der intermediären Deckschicht sind die jährlichen Salzgehaltsschwankungen denjenigen der Ostsee ähnlich. Im Tief- und Muldenwasser tritt das Maximum im Sommer bis Herbst auf, um so später, je weiter nach innen wir gelangen. Im Muldenwasser sind, außer im Süden, die Temperaturschwankungen sehr klein; die Einwirkung der vorhergehenden Jahreszeit zeigt sich sehr deutlich, weil das Wasser in den ziemlich seichten Pforten in dem Bereich der deutlichen Wirkung der jährlichen Wärmewelle gewesen ist. Hier kann man während des Sommers überall im Tiefwasser und auch im Muldenwasser Temperaturzunahme beobachten, die durch das Zuströmen von wärmerem Wasser erzeugt wird.

Was man in der Bottenwiek als Muldenwasser bezeichnen könnte — also durch kleine jährliche Schwankungen charakterisiertes —, findet man nur in der tiefsten Schicht. Auch in der Bottenwiek tritt das Salzgehaltsminimum in der Deckschicht im Sommer, in der intermediären Deckschicht im Herbst, mit Verspätung in den zentralen Teilen, ein. Das Tiefwasser hat sein Salzgehaltsmaximum im Sommer, im Winter sein Minimum.

Die jährlichen Salzgehaltschwankungen betragen im Süden $0{,}5^0/_{00}$ oder weniger in der Oberschicht, in der Unterschicht im Arkonabecken mehrere Promille, auch sonst mehr als $1^0/_{00}$; im Norden sind die entsprechenden Werte $0{,}25^0/_{00}$ und $0{,}1\ ^0/_{00}$.

Die Wasserbewegungen.

Die Vorgänge, welche uns in der vorangehenden Darstellung den Zusammenhang vermittelt haben, können auf die Wasserbewegungen und die dabei entstehenden Ummischungen zurückgeführt werden. Inwieweit diese Wasserbewegungen Veränderungen in der Wassermenge der Ostsee hervorrufen, müssen uns die Wasserstandsbeobachtungen zeigen, und man möchte im voraus wohl nicht einen Zusammenhang zwischen diesen Erscheinungen unwahrscheinlich nennen.

Wir haben im ganzen Ostseegebiet, und sogar in den Gewässern vor der Ostsee, eine ausgesprochene jährliche Wasserstandsschwan-

Digitized by Google

kung, welche in langjährigen Mitteln deutlich doppeltperiodisch herauskommt. Das Hauptminimum tritt im Frühling (April) auf, ein Maximum, im Süden Hauptmaximum, im August, ein zweites Minimum im November, und ein Maximum im Winter, im Norden das Hauptmaximum. Hierbei ist der absolute Betrag der Schwankung im Norden größer, ca. 30 cm, im Süden kleiner, weniger als 15 cm. Ein solcher doppeltperiodischer Gang kommt auch in den einzelnen Jahren immer vor, dabei können die Zeitpunkte für das Eintreffen der Extreme auf verschiedene Art bedeutend verschoben sein, und die Amplituden dementsprechend 0·5 m oder mehr erreichen. Die Ursachen dieser Ungleichmäßigkeiten sind in erster Linie in den Ausströmungsbedingungen an den Pforten der Ostsee zu suchen. Allerdings wirkt sicher die jährliche Periodizität der Süßwasserzufuhr hierbei auch mit; das Maximum der Süßwasserzufuhr fällt ja eben auf die Zeit, wo der Wasserstand nach dem Hauptminimum schnell zu steigen anfängt. Es sind aber hauptsächlich die Windverhältnisse vor den Pforten der Ostsee, welche diesen Gang hervorrufen. Im Februar bis April und im Oktober und November haben wir über dem Skagerrak vorherrschend Ost- und Südostwinde, welche das Wasser aus der Ostsee saugen. Hiermit korrespondiert also auch die Tatsache, daß die Strommessungen an den dänischen Feuerschiffen den stärksten ausgehenden Strom im Frühling ergeben haben.

Es ist auch leicht verständlich, daß zur Zeit des niedrigen Wasserstandes, also der reichen Wasserabgabe der Ostsee, der Salzgehalt in und vor den Pforten der Ostsee niedrig sein muß, daß aber in den Zwischenzeiten, also im Winter und Sommer, bei einwehenden Winden und hohem Wasserstand, hier Salzgehalts-Maxima vorkommen. Wie eben dargestellt, zeigen sich diese ziemlich gleichzeitig in der Unterschicht bis in die Arkona-Mulde; in dem gotländischen Muldenwasser wird sich dann wegen eintretender Verspätung die Schwellung ungefähr gleichzeitig mit den Niedrigstwerten des Wasserstandes zeigen.

Es wird uns somit begreiflich, daß in der ganzen Wassersäule der Beltsee und in der Unterschicht des Arkonabeckens und in dem bornischen Tiefwasser und Muldenwasser, sowie in diesen beiden Schichten des Zentralbeckens, da ja diese den Pforten der Ostsee näher stehen, eine doppelte jährliche Periodizität vorhanden sein muß, dagegen in der baltischen Oberschicht und in allen Wasserschichten der inneren Teile nur eine einfache jährliche Periode des Salzgehaltes in Erscheinung treten kann, weil ja diese, auf welche die Süßwasserzufuhr direkter wirkt, deren einfacherem jährlichen Gang folgen müssen; das schwache sekundäre Maximum in der Süßwasserzufuhr, welches die Herbstregen hervorrufen, wird dadurch ausgeglichen, daß zu dieser Zeit durch die thermische Vertikalzirkulation

Digitized by Google

größere Wassermengen in den Aussüßungsprozeß einbegriffen werden; andere Ansätze zu doppelter Periodizität haben mehr lokale Bedeutung.

Es sind bis jetzt die Verhältnisse nur in großen Zügen geschildert worden. In Wirklichkeit greifen viele andere Faktoren stark ein, so stark, daß sie sich der Forschung in erster Linie aufzwingen. Dem Beschauer zeigen sich die Verhältnisse nämlich an einem Orte sehr wechselnd. Je nach der Wetterlage, hauptsächlich nach Wind- und Luftdruckverhältnissen, strömen die Wassermassen hin und her in verschiedener Richtung, die Wasseroberfläche wird dabei ziemlich unregelmäßig gehoben und gesenkt. Die Wasserstandsschwankungen von Tag zu Tag können bei Sturmfluten in Metern gemessen werden, im Mittel kann diese interdiurne Veränderlichkeit bis 20 cm betragen. 20—30 cm/sec sind gewöhnliche Stromgeschwindigkeiten, diese können aber bei besonderen Gelegenheiten bis ca. 70 cm/sec, in den engeren Pforten sogar ein paar Knoten betragen.

Ein stärkerer Sturm kann somit große Veränderungen in der hydrographischen Lage hervorrufen. Überhaupt setzen sich oft die vorkommenden Verschiebungen aus wenigeren, gewaltsameren Vorgängen zusammen, welche durch ruhigere Zwischenzeiten voneinander geschieden sind. Es haben dabei solche „Umwälzungen" im allgemeinen größere Bedeutung in den engeren Passagen als in den großen Becken. Die Verschiebungen der Wasserpartikel können sich hier gewöhnlich nur über einen Teil des Gebietes erstrecken, und können darum zum Teile wieder zurückgehen. In seichteren Gebieten läßt sich, speziell wenn es sich um die schwerere Unterschicht handelt, wenig von der früheren Lage wieder herstellen. Es charakterisieren darum in den Pforten die Umwälzungen mehr den Wasseraustausch, in den großen Becken sind dagegen die resultierenden Bewegungen wichtiger.

In der Oberfläche sind die Ströme ganz entschieden von den Winden bestimmt, hierbei sind Stauerscheinungen und Rechtsdrehung wegen der Erdrotation zu beachten. Da ja die Winde in unserem Gebiete ziemlich stark schwanken, tun es auch die Strömungen. Der resultierende Wassertransport beträgt somit im Frühling etwa ein Viertel des ganzen Stromweges, nähert sich im Sommer der Hälfte und übersteigt sogar im Herbst die Hälfte des Stromweges. Der resultierende Strom in der Oberfläche ist während des ganzen Jahres an der schwedischen Küste von der Bottenwiek im Norden bis an Schonen vorbei im Süden nach außen gerichtet. Er ist schwächer im Frühling, nur einige cm/sec, stärker im Sommer und Herbst, 5—10 cm/sec. Im Frühling herrschen aber dieselben Verhältnisse wie an der Oberfläche tiefer nach unten als im Sommer und es erstreckt sich die auswärts gerichtete Bewegung beinahe über die ganze Breite des

Digitized by Google

Bottnischen und Finnischen Meerbusens. In der eigentlichen Ostsee sind die Bewegungen an der russischen Küste im Frühjahr schon einwärts gerichtet. Im Sommer und Herbst finden wir dann an der Süd- und Ostküste des großen Zentralbeckens und des Finnischen Meerbusens, sowie an der Ostküste des Bottnischen Meerbusens einwärts gehende resultierende Bewegungen, im Sommer von ein paar bis fast 10 cm/sec, im Herbst von 5 bis über 10 cm/sec. Wir haben dann, da nicht alles einwärts strömende Oberschichtwasser durch die Pforten ausströmen kann, in der Oberschicht jedes der großen Becken eine Zirkulation im Sinne gegen den Uhrzeiger. Hierbei können wir z. B. in der Bottensee, wo wir genügend Beobachtungen haben, deutliche kleinere Wirbelbewegungen konstatieren, und haben im Nord-Kvark an der finnischen Seite und im Schärenmeere einwärts gehende Bewegungen, an der schwedischen Seite im Nord-Kvark und im Alandsmeere auswärtsgehende.

Auch in der Unterschicht können die Strömungen im allgemeinen ziemlich stark wechseln, sich sogar in Stufen abspielen. Die resultierende Bewegung, welche im allgemeinen ein paar cm/sec beträgt, ist entschieden einwärts gerichtet. Vom Arkonabecken nördlich von Bornholm zur Bornholm-Mulde, von da hauptsächlich südlich der Mittelbank zum großen Zentralbecken, diesem entlang östlich von Gotland nach Norden und dann in drei Richtungen nach Südwesten nördlich um Gotland herum zur Landsortstiefe usw., nach Norden über die Bänke südlich vom Alandsmeer in das Ålandsmeer und die Bottensee hinein und nach Nordosten in den Finnischen Meerbusen. Im Norden der Bottensee teilt sich die einwärts verlaufende Verschiebung der Unterschicht in zwei Zweige; es biegt sich ein Zweig links und geht, ähnlich wie im Zentralbecken um Gotland herum, ein wenig nach Süden. Von der bottnischen intermediären Deckschicht wie auch vom bottnischen Tiefwasser geht ein Teil allmählich durch den Nord-Kvark dem Boden entlang in die Bottenwiek hinein. Hier wie am inneren Ende des Finnischen Meerbusen kommen dann bedeutende aufsteigende Bewegungen vor, wie solche, obwohl weniger kräftig, überall vor sich gehen. Bei diesem ganzen Transport einwärts spielen sich die Verschiebungen hauptsächlich in den sogenannten Tiefwassern ab, das Muldenwasser liegt mehr unberührt, nimmt durch einströmendes Salzwasser ruckweise an Menge zu und gibt in seinem oberen Teil stetig Partikeln zum Tiefwasser ab.

Die Wassermassen, welche bei diesen resultierenden Bewegungen in Frage kommen, sind ziemlich beträchtlich. Da ja auch eine bedeutende Einströmung in unser Gebiet hinein vor sich geht, wird das abströmende Wasser den Belauf der Süßwasserzufuhr und des einwärtsgehenden Stromes zusammengenommen erreichen. Nach einer Schätzung von Martin

Digitized by Google

Knudsen kann man annehmen, daß durch den Sund und die Kadetrinne mehr Salzwasser hereinkommt als die Süßwasserzufuhr des ganzen Gebietes beträgt; es wird also mehr als der doppelte Belauf der Süßwasserzufuhr von dem ausgehenden Strome abgeführt. Es ist hierbei zu beachten, daß im allgemeinen in den Pforten der Ostsee die jeweilige von den Windverhältnissen bestimmte Strömung von der Oberfläche bis zum Boden ungefähr dieselbe Richtung hat. Es hat aber doch J. P. Jacobsen neulich erwiesen, daß in der tiefsten Rinne des großen Belts im Juni 1909 eine deutliche einwärtsgehende, ziemlich konstante Strömung vorgekommen ist. Ebenso habe ich bei vereinzelten, doch nicht ganz wenigen Strommessungen in der Tiefe, wo die Rinne vom Ålandsmeere in die Bottensee einschneidet, beinahe immer sehr starke einwärtsgehende Strömungen (ca. 30 cm/sec) nachweisen können.

Zwischen dem Finnischen Meerbusen und der Ostsee ist der Wasseraustausch noch viel reger als durch die Beltsee und den Sund. Wir sind gezwungen anzunehmen, daß aus dem Finnischen Meerbusen jährlich auswärts Wasservolumina getrieben werden, welche den halben Betrag des ganzen Volumens des Meerbusens übersteigen, einwärts dann natürlich beinahe ebensoviel. Die zwischen der eigentlichen Ostsee und dem Bottnischen Meerbusen, wie die zwischen der Bottensee und der Bottenwiek ausgetauschten Volumina übersteigen auch ein Drittel des Volumens der Bottensee bzw. der Bottenwiek. Der ausgehende Strom ist selbstverständlich hier um den Betrag der Süßwasserzufuhr größer.

Es ist somit der Wasseraustausch innerhalb der Ostsee selbst, sowie mit dem Bottnischen Meerbusen bedeutend reger als durch die Pforten der Ostsee. Die eben angeführten numerischen Angaben sind als Mindestwerte zu betrachten; es ist zurzeit unmöglich, exakte Ziffern anzugeben.

Auf Grund dieser Tatsachen, sowie auch nach der früher hervorgehobenen Art, in welcher die Wärmezunahme unterhalb des Temperaturminimums der Wassersäule durch horizontale Strömungen erfolgt, ferner nach der Art der Salzgehaltsveränderungen und endlich auf Grund der Schwankungen des Sauerstoffgehaltes müssen wir auf sehr rege Erneuerung der Wasserschichten schließen. Fassen wir die Erneuerung örtlich (rein lokal) auf, so kann diese beinahe überall als stetig vor sich gehend betrachtet werden; außer im Muldenwasser wird man selten dasselbe Wasser nach ein paar Tagen wieder am Orte antreffen. Fassen wir aber die Erneuerung als Umsetzung auf, indem wir zu bestimmen versuchen, nach welcher Zeit ungefähr von den in einem bestimmten Zeitpunkte vorhandenen Wasserpartikeln die Mehrzahl noch in der bestimmten Schicht zu finden ist, so kommen wir natürlich zu längeren Zeitabschnitten. Nach einem halben Jahre finden wir dann in der Hauptsache neue Wasser-

Digitized by Google

lager; in der Beltsee, der Arkona-Mulde und in den innersten Gewässern im Norden und Osten nach viel kürzerer Zeit, so auch in der Bornholm-Mulde; im „Muldenwasser" aber vielleicht nach etwas längerer Zeit. Man kann aber auch hier, sogar im gotländischen Muldenwasser, wenn man Beobachtungen mit kurzer Zwischenzeit, z. B. einem Monat oder noch weniger, besitzt, immer die Einwirkung von anderem Wasser feststellen.

Wie wir gesehen haben, sind mehrere charakteristische Merkmale der Wasserbewegungen in der Ostsee hauptsächlich auf die Dichtedifferenzen und Windverhältnisse zurückzuführen. Die Dichteverteilung ist sozusagen die primäre Ursache der ganzen Zirkulation. Sie wird von der Süßwasserzufuhr und dem eindringenden Ozeanwasser erzeugt. Man möge sich aber noch den Unterschied klarmachen, daß die Süßwasserzufuhr in höherem Grade eine quantitative Vermehrung der Wassermenge bedeutet, das einströmende Ozeanwasser in die Schichtung hauptsächlich eingreift, also die Wasserfüllung in erster Linie qualitativ verändert. Die Windverhältnisse rufen in der Oberschicht größere Bewegungen hervor als die Dichteverteilung. Es läßt sich aus Vergleichen der Verteilung des resultierenden Oberflächenstromes mit den Windverhältnissen und der Dichteverteilung herleiten, daß die Wirkung der Winde (und des Luftdrucks) in der Oberschicht sogar einige Mal größer als die der Dichteverteilung ist.

Diese durch die Windverhältnisse erzeugten Strömungen bilden dabei Systeme, welche in der ganzen Ostsee oder in einem der Teilgebiete in der Deckschicht ineinander verlaufen und sich gegenseitig kompensieren. Dagegen kann man in dem sogenannten Tief- und Muldenwasser keine direkte Wirkung der Windverhältnisse spüren. Die Kompensation der Dichteströmungen geht aber durch die Schichten, indem einige stetig verzehrt, andere wieder stetig neu gebildet werden. Wir haben also hier in den Windverhältnissen und der Dichteverteilung zwei Strömungsursachen, welche in verschiedener Weise wirken, wie es auch früher J. W. Sandström prinzipiell hervorgehoben hat.

Nun sind aber die Winde über der Ostsee keineswegs stetig, die Dichteunterschiede gehören aber absolut und räumlich zu den größten überhaupt vorkommenden. Da aber im großen Ganzen die Gesetze in den Meeren überall dieselben sind, kann ich nicht umhin, hierin eine Entscheidung der alten Streitfrage von der Bedeutung der Dichte und der Windströmungen zu sehen. Somit muß der Wind die Zirkulation in den oberen, einigermaßen homogenen Schichten viel mehr beeinflussen als es die Dichteverteilung vermag, auch der Hauptteil der entsprechenden kompensierenden Bewegungen wird von den Windverhältnissen bestimmt. Tiefer unten wird die Druckverteilung eine immer entscheidendere Wirkung bekommen, und es entsteht eine Zirkulation mit Kompensation hauptsächlich von Schicht zu Schicht.

Digitized by Google

Trotz der störenden Stauerscheinungen ist die Ostsee kein ungeeignetes Gebiet für das Studium der Bewegungen im Meere, weil die Gezeiten hier so klein sind. Wie bekannt, sind die Gezeitenströmungen in der Nordsee schwer zu enträtseln und überdecken hier manche andere Erscheinungen.

Sowohl Ebbe und Flut, wie die Gezeitenströmungen verschwinden bei dem ersten Blick im Verhältnis zu den von Wind und Luftdruck erzeugten Bewegungen. Die Gezeitenamplituden betragen nur einige cm, die Gezeitenströme nur einige cm/sec. Dabei verlaufen die ganztägigen Wellen als eine gegen den Sinn des Uhrzeigers gerichtete Amphidromie über der Ostsee inklusive dem Finnischen Meerbusen. Die halbtägigen Wellen zeigen drei Knotenpunkte, die beiden äußeren Amphidromien sind positiv.

Im Bottnischen Meerbusen ist das Gezeitenphänomen weniger bekannt, man kann jedoch schließen, daß es im wesentlichen unabhängig ist, von noch kleinerer Größenordnung, und daß es Amphidromien aufweist.

Überhaupt haben hier beinahe überall die ganztägigen Wellen den Vorrang.

Die Farbe.

Die Farbe des Wassers kann auf verschiedene Weise definiert werden. Die zwei wichtigsten Farbenbegriffe können wir drastisch als die Farbe vom Standpunkte der Fische und die vom Standpunkte des Menschen bezeichnen; im letzten Falle sei die Reflexion des Lichtes von der Wasseroberfläche ausgeschlossen gedacht.

Im ersten Falle haben wir mit der Farbendurchlässigkeit des Wassers selbst und der Lichtabschwächung durch zwischenliegende Partikelchen und Plankton zu tun, im zweiten Falle ist die Reflexion dieser Partikelchen und Planktonten außerdem zu berücksichtigen. Die Farbe des Wassers selbst ist in der Ostsee von aufgelösten organischen Substanzen, in erster Linie Humus, beeinflußt. Es führen nämlich unsere Flüsse Humussubstanzen, und man erhält bei spektralphotometrischer Untersuchung dieselben Herabminderungen und Verschiebungen des spektralen Durchlässigkeitskoeffizienten, wenn man humusreiches Flußwasser mit humusfreiem sukzessiv verdünnt, wie wenn man bei den Beobachtungen allmählich mehr nach außen im Meere zieht.

Man kann in den innersten Teilen des Finnischen Meerbusens und der Bottenwiek, und in der Nähe der Flußmündungen überhaupt, sogar rotbraunes Wasser beobachten.

In der südlichen Ostsee ist das Wasser, wie bekannt, grünlich. Im Norden und Osten geht die Farbe erst schnell in gelb über, dann langsamer in die grünlichen Nüancen der Ostsee. Es beruht der wahrgenommene

Digitized by Google

Farbenton in der Ostsee außer in den Strandgegenden, wo wir viel aufgewirbelten Schlamm und viel Plankton finden können, da ja überhaupt die Planktonten eine graue indifferente Farbe haben, hauptsächlich auf der selektiven Absorption des Wassers selbst, bei durchgelassenem Lichte mehr als bei reflektiertem.

Die Sichttiefe, welche mehr ein Maß der Klarheit als der Farbe ist, erreicht in der Bottenwiek die größten Beträge, sogar über 15 m, ist überhaupt in den zentralen Teilen des Gebietes ein wenig über 10 m und beträgt bei einigen Flußmündungen nur Bruchteile von einem Meter. Sie ist von der Menge der kleinen Partikelchen und des Planktons deutlich beeinflußt.

Da die Durchlässigkeit des Meerwassers für die Licht- und Wärmestrahlen also bedeutend verschieden ist, könnte man erwarten, daß die Sommerdeckschicht nach innen schmäler werden müßte. Wo dies tatsächlich in einigem Umfange der Fall ist, sind die Unterschiede doch nicht groß und lassen sich auch durch andere Umstände erklären, nämlich durch die Seichtheit des Gebietes. Es ist dies ein deutlicher Beweis dafür, daß in allererster Linie die Mischung des Wassers die Wärme nach unten führt.

Die Eisverhältnisse.

Es möge hier noch eine Erscheinung erörtert werden, die für den Wärmehaushalt der Ostsee sowie auch praktisch Bedeutung hat: die Eisbildung.

Es läßt sich die Eisbildung ziemlich leicht in der Wärmebilanz berücksichtigen, wenn man die Menge des Eises kennt; man kann nämlich leicht eine negative potentielle Temperatur des Oberflächenwassers einführen. Die Bildung des Eises fängt an, erst wenn der Wärmevorrat der Deckschicht verbraucht ist. Eine eigentliche Eisbildung findet nur während der Kälteperioden statt. Sie fängt gewöhnlich erst im Norden, dann im Osten an, und es entwickelt sich der Küste entlang ein fester Eissaum, der sich allmählich nach Süden hinzieht und, nach kleinen Rückgängen gewöhnlich von Schären und Untiefen festgehalten, den ganzen Winter steht. Im offenen Meere entsteht Tellereis und Treibeis.

Während des März ist meistens der Höhepunkt der Vereisung erreicht. Wir haben dann in mittleren Jahren meistens die Bottenwiek und die innere Hälfte des Finnischen Meerbusens vollständig mit zusammengefrorenem Treibeise bedeckt, indem zusammengeschobene Eisbänder von bedeutender Mächtigkeit, speziell dem festen Eissaume entlang, vorkommen können. In der südlichen Hälfte der Ostsee kommt Eis gewöhnlich nur an einigen Tagen der Küste entlang vor; die eigentliche Ostsee ist in der Regel offen und es erstreckt sich das offene Wasser bis in die Mündung des Finnischen Meerbusen und durch das Ålandsmeer in die Bottensee hinein.

Digitized by Google

Wenn die Rückbildung des Eises anfängt, wird die Eisdecke lockerer und es werden Eisfelder losgerissen und umher getrieben. Durch die Winde kann eine bestimmte Küstenstrecke blockiert werden. Im allgemeinen treiben diese Eisfelder im Finnischen und Bottnischen Meerbusen herum, noch nachdem die Küstengebiete von Eis befreit sind. Im Finnischen Meerbusen werden sie von den im Frühling oft vorkommenden Ostwinden nach außen getrieben und ziemlich schnell abgeschmolzen, gewöhnlich schon im Mai. Im Bottnischen Meerbusen, wo der Wärmevorrat im Frühling sehr gering ist, muß die Insolation die Eisfelder allmählich verzehren; man kann in der Bottenwiek nicht ganz selten Ende Juni Treibeis vorfinden.

Säkuläre Veränderungen.

Bei der Beschreibung der Wasserfüllung der Ostsee haben wir hervorheben können, daß die verschiedenen Schichten eine ziemlich große Konstanz der Eigenschaften besitzen, welche von der Konfiguration dieses Meeres bedingt ist. Wir wissen, daß in geologischer Zeit ziemlich große Verschiedenheiten in der Beckengestaltung wie in der Wasserfüllung gegenüber den jetzigen Verhältnissen bestanden haben. Auch in historischer Zeit zeigen sich Merkmale von Veränderungen, speziell in den klimatischen Verhältnissen; so sind Zeiten mit besserem Heringsfang und Zeiten mit leichterer Eisbildung zu verzeichnen.

Es frägt sich nun, ob nicht während der 35 Jahre, für welche wir ein wenig ausführlichere hydrographische Beobachtungen haben, Veränderungen wahrgenommen werden können. Es scheint, als ob wirklich eine gewisse Aussüßung des Ostseewassers stattgefunden habe, es ist aber keineswegs sicher, es kann auch nur eine Schwankung sein, wie solche auch von kürzerer Dauer zu beobachten sind. Vielleicht kann zugleich auf die in den letzten zwei Dezennien herrschenden verhältnismäßig leichteren Eisverhältnisse der nördlichen Hälfte der Ostsee hingewiesen werden, wie auch auf die schon seit längerer Zeit abnehmende Kontinentalität des Klimas des europäischen Nordens. Es ist auch dies eine Frage, die zur Ausführung einer planmäßigen Beobachtungsarbeit mahnt.

In der unten aufgeführten Literatur findet man ausführlichere Darstellungen der Verhältnisse spezieller Untersuchungsgebiete, die aber von verschiedenen Gesichtspunkten geleitet sind.

Johan Gehrke: Beiträge zur Hydrographie des Ostseebassins. Publ. de Circonst. N 52. Kopenhagen 1910.

J. P. Jacobsen: Mittelwerte von Temperatur und Salzgehalt, bearbeitet nach hydrographischen Beobachtungen in den dänischen Ge-

Digitized by Google

wässern. Medd. f. Kommiss. for Havunders. Serie: Hydrografi. Bd. 1. Nr. 10. Kopenhagen 1908.

Ernst Ruppin: Be trag zur Hydrographie der Belt- und Ostsee. Wiss. Meeresunters. N. F. Bd. 14. Abt. Kiel. Nr. 10. Kiel 1912.

Rolf Witting: Zur Kenntnis der Wasserbewegungen und der Wasserumsetzung in den Finnland umgebenden Meeren. I. Finnländ. Hydr.-Biol. Unters. Nr. 2. Helsingfors 1908.

Rolf Witting: Zusammenfassende Übersicht der Hydrographie des Bottnischen und Finnischen Meerbusens und der nördlichen Ostsee. Finnländ. Hydr.-Biol. Unters. Nr. 7. Helsingfors 1912.

Diese letzte Abhandlung erhält auch eine kurze geschichtliche Darstellung der Entwicklung der Auffassung von der Hydrographie der Ostsee.

Der Wasserhaushalt der Ostsee.

Von **Hans Spethmann**, Berlin.

Die großen Fortschritte, die die Ozeanographie gegenwärtig zeitigt, nötigen dazu, die Meeresflächen schärfer zu gliedern und Unterteile gesondert zu behandeln. So hat man aus der Ostsee oder dem „baltischen Mittelmeer", wie sie zuweilen genannt wird, neben den schon seit langem als Individuen betrachteten Gebieten des Kattegat, des Finnischen und des Bottnischen Busens in neuerer Zeit die Beltsee, die Alandssee und das Schärenmeer ausgeschieden. Dadurch ist eine Schwierigkeit in die Nomenklatur eingedrungen, indem nunmehr unter dem Worte Ostsee zwei verschieden ausgedehnte Wasserflächen verstanden werden, einmal das gesamte Meer von der Linie Skagen-Marstrand bis nach Haparanda und St. Petersburg, anderseits aber nur der Rest, der übrig bleibt, wenn man von ihm die genannten Teile abzieht. Es ist der Rumpf, der von Falster bis zu den Ålandsinseln und zum Eingang des Finnischen Meerbusens reicht und den man im Gegensatz zur gesamten Ostsee des öfteren als „eigentliche Ostsee" bezeichnet hat. Durch diese doppelte Verwendung des Namens Ostsee ist mancherlei Unklarheit in die Literatur eingedrungen und immer dringender wird es, auch dieser Wasserfläche einen eigenen Namen beizulegen. Ungefähr in ihrer Mitte ist die große Insel Gotland gelegen, und das Gotlandbecken, das im Süden bis auf die Höhe von Memel reicht, drückt ihr das ozeanographische und morphologische Gepräge auf. Wir wollen sie deshalb die „Gotlandsee" nennen, die uns zugleich daran erinnert, daß Götaland weithin ihre westliche Küste bildet.

Ihren eigentlichen Charakter verliert die Gotlandsee bei Bornholm. Der Zentralausschuß für die internationale Erforschung der nordeuropäischen Meere hat im Einverständnis mit Krümmel in die Beltsee nicht die Gewässer

Digitized by Google

zwischen Bornholm und der Linie Darss—Falster einbezogen, ferner auch nicht den Sund, obwohl viele hydrographische und physiographische Erscheinungen, namentlich was den Sund angeht, dafür sprechen. Vielleicht scheidet man später nach weiterem Fortgang der Untersuchungen eine „Arkonasee" aus, die den weiteren Umkreis des Arkonabeckens umfaßt und von Bornholm bis zur Darsser Schwelle reicht; einstweilen wollen wir aber diese Fläche trotz ihrer starken individuellen Züge in die Gotlandsee einbeziehen. Wir unterscheiden demnach als Teile der Ostsee das Kattegat, die Beltsee und den Sund, die Gotlandsee, den Finnischen und den Bottnischen Busen einschließlich Ålandsee und Schärenmeer. Das Umland dieser Ostsee fassen wir mitsamt der Wasserfläche als Baltikum zusammen.

Bisherige Arbeiten über den Wasserhaushalt der Ostsee. Über den Wasserhaushalt der Ostsee liegen bereits von Murray und Fritzsche allgemeinere Vorstudien vor, von Krümmel und Keller speziellere Untersuchungen. Murray leitete für eine Reihe von Flußgebieten der Ostsee die Niederschlagsmengen aus den Regenkarten von Loomis her und berechnete daraus die Abflußmengen; über die Art der Berechnung hat er aber nichts veröffentlicht[1]). Da seit dem Erscheinen der seinerzeit sehr verdienstvollen Arbeit von Murray zweieinhalb Jahrzehnte verstrichen sind, so ist klar, daß bei der reichen Mehrung, die der Beobachtungsschatz seitdem gerade auf diesem Gebiete erfahren hat, die Grundlagen der Murrayschen Zahlen veraltet sind und die aus ihnen hergeleiteten Resultate bei einer Neubearbeitung zu verändern waren. Eine solche wurde von R. Fritzsche unternommen[2]). Er führt Abflußmengen für Newa, Düna, Memel, Pregel, Weichsel und Oder auf und teilt zugleich ausführlich seine Quellen mit. Für das deutsche Gebiet bot meistens das gute Material der Stromwerke die Grundlage. Allein Fritzsche übersah, daß die in ihnen berechneten Abflußmengen sich auf Pegelstrecken beziehen, die ein Stück oberhalb der Mündung gelegen sind und sich nicht auf das gesamte Stromgebiet erstrecken, dessen Arealzahlen er in die Rechnung einstellt. Durch diesen Irrtum hat er durchgehends einen zu großen Abflußfaktor erhalten, was für ein vergleichsweise so kleines Sammelgebiet, wie es die Ostsee verkörpert, in die Wagschale fällt. Hierzu kommt, daß Fritzsche seine An-

[1]) J. Murray, On the total annual rainfall on the land of the globe, and the relation of the rainfall to the annual discharge of rivers. Scottish Geographical Magazine, Band III. Edinburgh 1887.

[2]) R. Fritzsche, Niederschlag, Abfluß und Verdunstung auf den Landflächen der Erde. Zeitschrift für Gewässerkunde, Band 7. Leipzig 1905.

Digitized by Google

gaben über die Größe der Einzugsgebiete planimetrisch auf Grund einer Karte vom Maßstab 1 : 13 500 000 berechnet hatte, in die von ihm nach der 9. Auflage von Stielers Handatlas die Stromareale mit den Wasserscheiden eingetragen waren; es geschah, um eine einheitliche Grundlage für seine die ganze Erde umspannenden Berechnungen zu schaffen. Für die Ostsee aber ist dieses Verfahren zu roh. Aus diesen beiden Gründen konnten Fritzsches Angaben nicht übernommen werden.

Der erste, der lediglich die Ostsee zum Gegenstand einer Bearbeitung ihrer Wasserbilanz nimmt, ist Krümmel[1]). Er kommt zu dem Ergebnis, daß 490 km³ Süßwasser jährlich der Hohlform zugeführt werden, hierin sind jedoch 79 km³ jährlichen Niederschlages auf der See nicht mit einbezogen, von denen Krümmel annimmt, daß sie im Laufe eines Jahres wieder verdunsten. Aus der Größe des Areals, das Krümmel zugrunde legt, ersieht man, daß er die Fläche des Skagerrak mit verrechnete, während er sie bei den übrigen Faktoren ausgeschieden hat. Durch dieses Versehen ist in die Ausgleichung eine größere Ungenauigkeit eingedrungen, die sich nicht beseitigen läßt, da Krümmel nicht ausführlich die einzelnen Posten seiner Ableitung mitteilt, sondern nur eine Überschlagsrechnung vorgenommen hat.

Auch Keller, dem eine zweite Schätzung der Bilanz unseres Gebietes zu danken ist, übermittelt nicht die einzelnen Faktoren. Sein Resultat ist, daß jährlich etwa 400—500 km³ Süßwasser „in die eigentliche Ostsee" fließen.[2])

Da, wie aus den vorstehenden Angaben zu ersehen, keine ins Einzelne gehende Bilanz für den Wasserhaushalt der Ostsee vorliegt, so war es nötig, in der vorliegenden Arbeit die für Teilgebiete vorhandenen Beobachtungen und Berechnungen zusammenzuarbeiten und für die Lücken, die sich hierbei ergaben, Überschlagsrechnungen vorzunehmen. Diese durch genauere Ableitungen auszufüllen, muß späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, der gegenwärtige Augenblick wäre hierzu bei der raschen Zunahme an Beobachtungsmaterial recht ungeeignet.

Areal und Volumen der Ostsee. Für die Größe des Areals, das der Wasserspiegel der Ostsee okkupiert, liegen neben älteren Berechnungen von Etzel, Krümmel und Ackermann Neuvermessungen von Karstens und Krümmel vor. Ersterer[3]) fand für das „baltische Mittelmeer" abzüglich des Skagerrak 406 433 km², die von Grund auf durch-

---

[1]) O. Krümmel, Die deutschen Meere im Rahmen der internationalen Meeresforschung. Berlin 1904.

[2]) In dem Werk: J. Kres, Deutsche Küstenflüsse. Berlin 1911; ferner H. Keller, Das Mittelwasser der Ostsee und der Nordsee. Zentralblatt der Bauverwaltung, Jg. 31. Berlin 1911.

[3]) K. Karstens, Eine neue Berechnung der mittleren Tiefe der Ozeane. Kiel 1894.

Digitized by Google

geführte Neuberechnung Krümmels[1]) lieferte für die gleiche Fläche 406 720 km². Beide Autoren überliefern nicht, wo sie die Grenze zwischen Skagerrak und Kattegat gezogen haben, doch vermute ich mit Hilfe der Flächenangaben, die Krümmel 1879 für die Zone des Kattegat zwischen 58° und 57° 30′ übermittelt[2]) und auf Grund des Vergleiches, den Krümmels Schüler Karstens zwischen den Zahlen Ackermanns und der Erstberechnung Krümmels gezogen hat, daß die Linie Skagens Horn—Marstrand die beiden Wasserflächen scheidet.

Neben diesen Angaben über das Gesamtareal sind einzelne Unterabteilungen der hier behandelten Wasserfläche ihren Arealen nach verrechnet worden. Witting[3]) fand für den Bottnischen Busen 103 600 km², für Schärenmeer und Alandsee 13 530 km², für den Finnischen Meerbusen 29 500 km², während Piccard für den letzteren bei gleicher Begrenzung 29 884 km² erhielt[4]). Ich selber[5]) ermittelte die Ausdehnung des Beltseespiegels zu 19 465 km². Für die Gotlandsee und das Kattegat liegen neuere Spezialberechnungen noch nicht vor.

Die Ermittlung des Volumens hat denselben historischen Gang wie die Arealbestimmung durchgemacht, so daß es genügt, hier kurz die Zahlen zusammenzustellen. Krümmel berechnete 1879 21 822 km³, Karstens 1894 22 859 km³, Krümmel 1907 22 360 km³. Witting fand für den Bottnischen Busen einschließlich Alandsee und Schärenmeer 6733 km³, für den Finnischen Busen 1125 km³, ich für die Beltsee 279 km³. Die Neuberechnung Krümmels legen wir dieser Arbeit zugrunde.

'Areal des Einzugsgebietes. Über den Umfang des gesamten Einzugsgebietes der Ostsee liegt seitens Krümmels eine Schätzung zu 1 663 000 km² vor. Über einzelne Teile bringt Rolf Witting Daten. Das Einzugsgebiet des Bottnischen Busens umfaßt nach ihm 479 900 km², das des Finnischen 391 000 km². Die Zahl für den Bottnischen Busen wurde auf Roßbergs Karte von Finnland und Roths Karte von Schweden und Norwegen gewonnen, beide im Maßstab 1 : 2 000 000. Für den schwedischen Anteil des Bottnischen Busens hat das vor wenigen Jahren zu

---

[1]) O. Krümmel, Handbuch der Ozeanographie, Band I. Stuttgart 1907.

[2]) O. Krümmel, Versuch einer vergleichenden Morphologie der Meeresräume. Leipzig 1879.

[3]) R. Witting, Der Bottnische Meerbusen. Finnländische hydrographisch-biologische Untersuchungen Nr. 2. Helsingfors 1908.

R. Witting, Zusammenfassende Übersicht der Hydrographie des Bottnischen und Finnischen Meerbusens und der nördlichen Ostsee. Ebenda Nr. 7. Helsingfors 1912.

[4]) E. Piccard, Beiträge zur physischen Geographie des finnischen Meerbusens. Kiel 1906.

[5]) H. Spethmann, Tiefenkarte der Beltsee. Petermanns geographische Mitteilungen, Band 57. Gotha 1911.

Digitized by Google

Stockholm gegründete hydrographische Bureau eine Neuberechnung der Flußgebiete auf Grund der topographischen Landesaufnahme vorgenommen, doch sind die zahlreichen Flußgebiete unter 200 km² nicht in der tabellarischen Zusammenstellung berücksichtigt worden[1]). Deshalb können keine neuen Werte in Wittings Zahlen für den Bottnischen Busen eingesetzt werden, die sehr wahrscheinlich auch nur eine geringe Änderung bringen würden. Wie die Zahlen für den Finnischen Busen von Witting im einzelnen gewonnen wurden, ist nicht klar zu ersehen, eine Nachprüfung im großen an der Hand der gleich zu erwähnenden Tilloschen Zahlen macht mir ihren Wert sehr wahrscheinlich, so daß ich sie in Ansatz gebracht habe. Für die Flüsse, die sich auf dem Rest des russischen Küstengebietes zur Gotlandsee bewegen, hat v. Tillo neue Ausmessungen geliefert[2]). Nach ihm entwässert die Düna 84 441 km², die übrigen Flüsse decken nach einer Berechnung, die ich nach der Feldermethode auf Kupffers Karte 1 : 2 250 000 der Höhen und Gewässer von Est-, Liv- und Kurland vorgenommen habe[3]), insgesamt 68 068 km², so daß sich der noch fehlende festländische Anteil Rußlands auf 152 509 km² beläuft.

Die Areale der Gerinne, die auf deutschem Küstengebiet die Ostsee erreichen, lassen sich recht schnell aus den jetzt vollständig für unser Gebiet vorliegenden Stromwerken zusammenstellen, so daß die mühsame Ableitung mit Hilfe der Flächenangaben seitens des preußischen Ministeriums der Landwirtschaft (1893) nunmehr fortfällt. Es entwässern 453 779 km² an der deutschen Küste zur Ostsee. Für die gegenüberliegende schwedische Küste kommen abzüglich der Küste des Bottnischen Meerbusens 139 350 km² in Frage. Sie sind aus dem schon erwähnten neuen schwedischen Jahrbuch von mir derart hergeleitet, daß aus ihm die Flußgebiete von über 200 km² entnommen und auf 151 000 km², d. h. um 8%, vermehrt wurden, eine Zahl, die der Wirklichkeit auf Grund der Berechnungen in anderen schwedischen Flußgebieten recht nahe kommen dürfte. Für das von Dänemark in Betracht kommende Küstengebiet liefert die amtliche dänische Statistik von 1906 auf Grund einer Planimetrierung für die Inseln von Bornholm bis Skagen 13 502 km². Den Anteil Jütlands schätze ich mit Hilfe der Feldermethode auf einer oro-hydrographischen Karte von Dänemark im Maßstab 1 : 2 250 000 auf 8790 km². Die Grenze im Limfjord ist bei Aalborg gezogen.

---

[1]) Hydrografiska Byrån, Årsbok I, 1908—1909. Stockholm 1911. Ebenso A. Wallén, Sveriges Vattenområden och deras hydrografiska Undersökning. Ymer, 32. Jg. Stockholm 1912.

[2]) Mitgeteilt in: A. Supan, Die Bevölkerung der Erde, XIII, Europa. Gotha 1909.

[3]) K. R. Kupffer, Baltische Landeskunde. Riga 1911.

Digitized by Google

Außer den schon genannten Flächen kommt noch das Abflußgebiet einer Anzahl schwedischer, finnischer und russischer Inseln in Frage, namentlich von Gotland, Öland, Dagö, Ösel und den Alandsinseln nebst den benachbarten Schären. Das Einzugsgebiet des Schärenmeeres hat Witting zu 7,4 km² bereits berechnet, Öland, Gotland, Fårö und Sandön okkupieren nach der offiziellen schwedischen Statistik (Stockholm 1906) 4505 km², Dagö, Ösel und die benachbarten kleineren Inseln wurden von mir unter Benutzung der veralteten Angaben von Strelbitzky zu 2800 km² geschätzt.

Als Areal des Einzugsgebietes ergeben sich demnach 1 657 792 km², rund 5000 km² weniger als Krümmels Rechnung lieferte.

Zuflußmenge. 1. Bottnischer und Finnischer Busen. Für das Einzugsgebiet des Bottnischen Busens sind für eine Anzahl von Gerinnen Abflußmessungen vorhanden. Wallén[1]) berechnete für den Dalelf aus Beobachtungen, die 1899, 1901—02 und 1905 hydrotachymetrisch vorgenommen waren, den Abflußfaktor auf 73%, die jährliche Gesamtmenge auf 11,87 km³. Lindström[2]) fand für den Angermanelf 0,00013 km³, Ahlenius[3]) auf Grund von Appelbergs Zahlen für den gleichen Fluß 0,032 km³. Die beiden Werte sind recht verschieden, doch kommt dem jüngeren eine größere Wahrscheinlichkeit zu. Neuerdings gibt das erste Jahrbuch des schwedischen hydrographischen Bureaus eine Zusammenstellung aller älteren Strommessungen, denen sich Mitteilungen über solche aus neuester Zeit anschließen. Die Auswertung dieser Zahlen wäre jetzt verfrüht, da die Beobachtungen noch nicht abgeschlossen sind; sobald dieses geschehen, werden sie die Abflußmenge des schwedischen Einzugsgebietes der Ostsee bedeutend sicherer als gegenwärtig zu bestimmen ermöglichen. Außerdem übermittelt Witting noch die Ergebnisse einer Anzahl von Messungen[4]), die für einzelne Jahre umgerechnet sind. An Abflußfaktoren fand er für den Dalelf 1904: 78%, 1905: 73%, für den Kumo Elf 1904: 65%, 1905: 76%, für den Lappo Elf 1903: 63%, für den Uleå Elf 1904: 76%, 1905: 73%, für den Kemi Elf 1904: 95%, 1905: 97%. Das Fazit der verschiedenen Einzelangaben, denen natürlich nur

---

[1]) A. Wallén, Regime hydrologique du Dalelf. Bulletin des geologischen Instituts, VIII. Upsala 1908.

[2]) A. Lindström, Jordslagen inom Vesternorrlands Län. Sveriges geologisk Undersökning. Ser. C. No. 92. Stockholm 1888.

[3]) Ahlenius, Angermanälfvens Flodområde. Upsala 1903.

[4]) Kürzlich hat das finnländische hydrographische Bureau weitere veröffentlicht in der Zusammenstellung: Förteckning öfver Finlands viktigare Forsar. Helsingfors 1911.

Digitized by Google

ein approximativer Wert zukommt, ist, daß der Abflußfaktor von etwa 70 an der Südgrenze des Gebietes bis fast auf 97 an der Nordgrenze steigt, wobei aber zu bedenken ist, daß wir namentlich bei den Flächen mit sehr hohen Abflußfaktoren über den Niederschlag im Quellgebiet der Flüsse nur unsicher orientiert sind. Eine auf dieser Grundlage von Witting für das Gebiet des Bottnischen Meerbusens durchgeführte Rechnung ergab für 1904 182 km³, für 1905 199 km³ Speisung seitens des Landes. Wir führen demnach 190 km³ in die Rechnung ein. Ebenso liegt für den Finnischen Busen eine Berechnung von Witting vor, die auf einer Anzahl mir nicht zugänglicher Quellen beruht. Sie gab 122 km³ jährliche Zufuhr durch Flüsse. Um ein Bild des Abflußfaktors zu geben, sei mitgeteilt, daß für das Saima-Gebiet die Kommission zum Studium der Überschwemmungen in Finnland für die Jahre 1889—1899 den Abflußfaktor 34,3 fand[1]), ein Wert, der dem älteren von Juselius vorzuziehen ist. Für den Kymmeneelf ermittelte Blomqvist einen jährlichen mittleren Abflußfaktor von 54%[2]). Für die Neva berichtet Woeikoff in dem Werke: „Klimate der Erde", wohl nach den Messungen von Boguslawsky, 94 km³ jährlichen Abfluß.

2. Die deutsche Küste. Nach Koppins vorläufigen Berechnungen ist P. Graeve der erste, der für die Memel bei Tilsit auf Grund „amtlicher Mitteilungen" 600 $\frac{cbm}{sec}$ als Abflußmenge feststellt, die nach ihm 18,92 km³ im Jahr entspricht[3]). Franzius und Sonne geben 608 $\frac{cbm}{sec}$ an[4]), die im Jahre 19,17 km³ ausmachen. Das Stromwerk bringt eine sehr genaue Berechnung[5]). Sie wurde aus der Wasserstandsdauerlinie gewonnen, hergeleitet aus den Tilsiter Pegelbeobachtungen unterhalb der Juramündung und aus den Werten für die äußersten Wasserstände. Aus diesen beiden Kurven wurde die Mengenlinie konstruiert, aus der die Dauerlinie für die Wassermengen gezogen wurde. Sie ergab durch planimetarische Ausmessung als mittleren jährlichen Abfluß 22,62 km³. Hierbei blieb jedoch der Eisstau unberücksichtigt, der auf Grund von Vergleichen mit der Weichsel zu etwa 33% während des hydrologischen Winters angesetzt wurde, so daß sich nach Einfügung dieses Quotienten die mittlere Abflußmenge zu 17,88 km³ im Jahre herausstellte. Sie entstammt einem Nieder-

---

[1]) Amtlicher Bericht: Die Überschwemmungen in Finnland in den Jahren 1889—1899. Fennia 19, 1. Helsingfors 1903.

[2]) E. Blomqvist, Kymmeneälf och dess Vattensystem. Bidrag til Finlands Hydrografi. Helsingfors 1911.

[3]) P. Graeve, Über den Wasserreichtum der deutschen Ströme und dessen Verteilung. Der Zivilingenieur, N. F., Band 25. Leipzig 1879.

[4]) Franzius und Sonne, Handbuch des Wasserbaues. Leipzig 1892.

[5]) H. Keller, Memel-, Pregel- und Weichselstrom. Berlin 1899.

Digitized by Google

schlagsgebiet von 91 252 km², in dem jährlich im Mittel 578,6 mm Niederschlag fallen, so daß der Abflußfaktor 33,9% beträgt.

Für den Pregel finden sich weder gute Daten aus früherer Zeit vor, noch bietet das Stromwerk genaue Zahlen. Das letztere bringt nur die Abflußmenge bei Mittelwasser, 60 $\frac{cbm}{sec}$ oder 1,89 km³ im Jahre, die erfahrungsgemäß geringer ist als die mittlere Abflußmenge. Seit einigen Jahren haben oberhalb der Stromteilung bei Tapiau zahlreiche Messungen stattgefunden, aus denen Keller 154 mm Abflußhöhe für eine Gebietsfläche von 13 595 km² ableitete[1]), was einem jährlichen Abfluß von 2,09 km³ entspricht. Der Abflußfaktor ist 26,6%, da die jährliche Niederschlagshöhe im Pregelstromgebiet 580 mm beträgt.

Spittel überliefert für verschiedene Pegelstationen der Weichsel Wassermengen und mittlere Geschwindigkeiten[2]), doch ist aus den Angaben nicht der mittlere Pegelstand zu ersehen und demgemäß auch keine rohe Schätzung vorzunehmen. P. Graeve führt für die Wassermenge bei der Montauerspitze 937 $\frac{cbm}{sec}$ an, die gleiche Zahl legen Franzius und Sonne für die Berechnung des jährlichen Wasserabflusses auf 29,5 km³ zugrunde. Das Stromwerk stützt sich auf direkte Messungen und hat die gleiche Methode wie bei dem Memelstrom eingeschlagen. Es fand auf Grund der vierzigjährigen Reihe von 1851—1890 für den ungeteilten Strom oberhalb der Montauerspitze 30,52 km³ Wasserabfluß aus einer Fläche von 193 014 km². Da in dieser die Niederschlagshöhe sich auf 620,1 mm beziffert, beträgt der Abflußfaktor 25,5%.

Die Wassermenge des Oderstromes, die sich oberhalb Stettins zwischen Greifenhagen und Mescherin bewegt, stellte Herr zu 7869 Kubikfuß in der Sekunde fest[3]). An einer anderen Stelle der gleichen Arbeit werden freilich 3871 Kubikfuß in die Rechnung eingeführt. P. Graeve teilt 410 $\frac{cbm}{sec}$ für die Oder unterhalb der Warthemündung mit, was im Jahre 12,9 km³ ausmacht. Da das Stromwerk über die Oder[4]) noch keine exakten Messungen für das ganze Stromgebiet oder größere Teile von ihm lieferte, so schätzte Penck mit Hilfe von Vergleichen mit der Elbe und Moldau das Abflußquantum für das gesamte Oderstrom-Gebiet zu rund 17,9 km³[5]). Fritzsche

---

[1]) H. Keller, Abflußerscheinungen in Mitteleuropa. Jahrbuch für Gewässerkunde, Besondere Mitteilungen, Band I, Nr. 4. Berlin 1906.

[2]) Spittel, Nachrichten über die Ströme des preußischen Staates. 6. Der Weichsel- und Nogatstrom. Zeitschrift für Bauwesen, Jg. XII. Berlin 1862.

[3]) Herr, Der Oderstrom mit seinen Ausflüssen in die Ostsee im Regierungsbezirk Stettin. Zeitschr. f. Bauwesen, Jahrg. XIV. Berlin 1864.

[4]) Der Oderstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse. Berlin 1896.

[5]) A. Penck, Der Oderstrom. Geographische Zeitschrift, Bd. V. Leipzig 1899.

Digitized by Google

bestätigte diese Zahl durch Auswertung einer größeren Zahl von Pegelbeobachtungen, die die Landesanstalt für Gewässerkunde inzwischen veröffentlicht hatte[1]). Neuerdings sind sorgfältige Abflußmessungen bei Hohensaathen vorgenommen, die das beste Material liefern[2]). Nach ihnen ergibt sich die Abflußmenge aus einem 109 500 km² großen Gebiet zu 16,43 km³. Da in ihm 588 mm mittlerer Niederschlag im Jahre zu Boden fällt, so ist der Abflußfaktor gleich 25,5%.

Für die Abflußmessungen der deutschen Küstengebiete liegen recht ungleichwertige Daten vor, dagegen ist die Höhe des jährlichen Niederschlags gut bekannt, so daß es mit Hilfe der Formel, die Ule für den Abfluß des norddeutschen Tieflandes entwickelt hat[3]), möglich gewesen wäre, das noch fehlende Abflußquantum zu berechnen. Ich habe die Stichhaltigkeit der Uleschen Formel $y = 25{,}88\,x - 0{,}108\,x^2 + 0{,}234\,x^3$ geprüft an einer Reihe von Flußgebieten des norddeutschen Flachlandes, deren Abflußmengen erst nach dem Erscheinen der Uleschen Arbeit bekannt wurden und deren Zusammenstellung H. Keller zu danken ist. Das Ergebnis des Vergleiches zwischen Berechnung und Beobachtung für Obere Netze, Ossa, Warthe, Drewenz, Untere Netze, Masurische Seen, Schwarzwasser, Alle, Havel, Ferse, Küddow, Ihna, Drage, Persante, Rega und Stolpe, also für Flüsse aus verschiedenen Gegenden, zeigte ganz erhebliche Abweichungen, so daß die Berechnung der noch fehlenden Abflußmenge mir auf mathematischem Wege nicht geboten schien. Ich habe deshalb den Weg einer Überschlagsrechnung beschritten und schätze aus den Küstenflüssen, deren Abflußmenge bekannt ist, einen mittleren Abflußfaktor von 35%. Über diesen hinaus gehen die Gewässer Schleswig-Holsteins, deren Abflußfaktor im Küstenstromwerk auf 40% veranschlagt wird, ebenso die hinterpommerschen Küstenflüsse, über die von Kellers Hand eine Zusammenstellung in seiner Arbeit über Niederschlag, Abfluß und Verdunstung von Mitteleuropa vorliegt, die aber in einigen Punkten vom Küstenstromwerk abweicht. Auch die Trave geht mit 38% über den angenommenen Faktor hinaus, während die Warnow ihn mit 26% und vor allen Dingen die Zuflüsse zu den Haffen der Provinzen Ost- und Westpreußen bei weitem nicht erreichen. Die mittlere Niederschlagshöhe schätze ich auf Grund von Hellmanns Regenkarte auf 675 mm, dabei bedenkend, daß die in Schleswig-Holstein über 800 mm jährlichen Niederschlag hinausgehenden Gebiete bei längeren Beobachtungsreihen unter diesen Wert

[1]) Jahrbuch für Gewässerkunde Norddeutschlands, Abflußjahr 1901. Berlin 1904.

[2]) H. Keller, Niederschlag, Abfluß und Verdunstung in Mitteleuropa. Jahrbuch für Gewässerkunde Norddeutschlands, Besondere Mitteilungen I, 4. Berlin 1906.

[3]) W. Ule, Niederschlag und Abfluß in Mitteleuropa. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. Bd. 14. Stuttgart 1903.

Digitized by Google

hinabsinken[1]). Mit dieser Annahme, die unter der Gennerichs mit gegen 700 mm mittleren Niederschlag und einem Abflußfaktor von 39,3% bleibt[2]), erhalte ich für das mit Inseln und Nehrungen 46 418 km² große Areal bei einer Abflußhöhe von 236 mm 10,9 km³ Oberflächenwasser, die sich aus dem deutschen Küstengebiet ins Meer ergießen, und 77,8 km³ für die gesamte Fläche, die von Nimmersatt bis zur deutsch-dänischen Grenze der baltischen Hohlform tributär ist.

Da die Rechnung nur einen angenäherten Wert geliefert haben kann, so habe ich eine Korrektur fortgelassen, die später, wenn genauere Daten vorliegen, unbedingt anzubringen ist. Auf den Wasserscheiden der Küstenflüsse liegen nämlich größere abflußlose Flächen, die bei der Arealbestimmung der Flußgebiete aufgeteilt sind; desgleichen sind die abflußlosen Hohlformen der Sölle, die zwar klein sind, aber durch ihre Menge doch ins Gewicht fallen, nicht ausgeschieden worden. Ich habe an anderer Stelle gezeigt, daß auf Rügen gegenwärtig 1½% des Landes abflußlos sind und daß dieser Fehler für das ganze Küstengebiet in Ansatz zu bringen ist[3]).

3. Rest der russischen Küste, dänische und südschwedische Küste. Auf das fehlende Stück russischen Einzugsgebietes mitsamt den vorgelagerten Inseln übertragen wir den Abflußfaktor 34% der Memel[4]). Setzen wir auf Grund der 15 jährigen Mittelwerte von Stresnewsky, die Kupffer mitteilt, 565 mm als durchschnittliche Niederschlagshöhe, so erhalten wir als Abflußhöhe 192 mm und als jährliche Abflußmenge 29,8 km³ Süßwasser. Die Einzugsmenge im Schärengebiet ist so gering, daß sie mit einer Dezimale nicht ausgedrückt werden kann.

Für das gesamte dänische Gebiet legen wir den Abflußfaktor von Schleswig-Holstein, 40%, zugrunde. Bei einem Areal von 22 292 km² und einem mittleren Niederschlag von 600 mm finde ich 240 mm Abflußhöhe und 5,4 km³ Abflußmenge.

Über den Abfluß von Südschweden sind in dem ersten Jahrgang vom Jahrbuch des schwedischen hydrographischen Bureaus eine Anzahl Abflußmengen in $\frac{\text{cbm}}{\text{sec}}$ niedergelegt. Soweit sie sich auf die ganzen Strom-

---

[1]) Th. H. Engelbrecht, Bodenanbau und Viehstand in Schleswig-Holstein. Kiel 1905 und 1907.

[2]) E. Gennerich, Die Flüsse Deutschlands. Zeitschrift für Gewässerkunde, Bd. 8, Dresden 1907.

[3]) H. Spethmann, Die Größe des oberirdisch abflußlosen Gebietes der Insel Rügen. Petermanns Mitteilungen, Jg. 58. Gotha 1912.

[4]) Der Wert von 6,12 km³ p. a., den Sapunow für das Dünagebiet nach Krahmers Referat in Petermanns Mitteilungen, 79, 1894, Lit.-Ber. S. 84, überliefert, erscheint mir viel zu niedrig.

Digitized by Google

gebiete erstrecken, habe ich sie in jährliche Abflußmengen umgerechnet und die folgenden Werte gewonnen: für Helgeå Schwankung zwischen 0,2 und 0,5 km³, für Lagan 1,4 km³, für Nissan 1,6 km³, für Atran 1,3 km³. Auf Grund der Untersuchungen an Lagan und Nissan legte Wallén für das ganze südwestliche Schweden einen Abflußkoeffizienten von 45—60% als wahrscheinlich nahe[1]). Der Abfluß aus dem Wenersee schwankt nach dem gleichen Autor zwischen 700 und 200 $\frac{cbm}{sec}$, was einem Abfluß von 10 bis 15 km³ p. a. entsprechen dürfte[2]). Als mittleren Abflußfaktor Südschwedens darf man vorläufig wohl 45% ansetzen. Die mittlere Niederschlagshöhe läßt sich durch Auswertung der zusammenfassenden Arbeit, die H. E. Hamberg 1911 über den Niederschlag Schwedens auf Grund fünfzigjähriger Registrierungen veröffentlichte, schon ziemlich genau ermitteln; einstweilen seien nach einer Schätzung 570 mm in die Rechnung eingeführt, so daß sich eine Abflußhöhe von 256,5 mm und ein jährlicher Gesamtabfluß von 38,7 km³ ergibt. Für die schwedischen Inseln der Gotlandsee wird die Niederschlagshöhe dagegen nur 450 mm im Mittel ausmachen, so daß wir bei einem Abflußfaktor von 45% eine Abflußhöhe von 202 mm und eine jährliche Abflußmenge von 0,9 km³ erhalten.

4. Gesamtmenge des oberirdischen Zuflusses und seine Verteilung. Nachdem wir so die wahrscheinlichen Abflußmengen einzelner Gebiete behandelt haben, seien die Ergebnisse zunächst zusammengestellt. Es fließen jährlich ab an den Küsten

	Abflußmenge in km³	Prozent an d. ges. Menge	Einzugsareal	1 km³ auf
des Bottnischen Busens .	190,0 km³	41	479 907 km²	2555 km²
des Finnischen Busens .	122,0 „	26	391 000 „	3205 „
Rußlands zwischen Spithamm u. Nimmersatt	29,8 „	6	155 309 „	5212 „
des deutschen Reiches .	77,8 „	17	453 779 „	5833 „
Dänemarks	5,4 „	1	22 292 „	4128 „
Südschwedens	39,6 „	8	155 505 „	3674 „
	464,6 km³	99	1 657 792 km²	3568 km²

Insgesamt werden 464,6 km³ Oberflächenwasser vom Lande her alljährlich in die Ostsee geführt[3]). Die

[1]) A. Wallén, Till Kännedomen om Lagans och Nissans hydrografi. Ymer, Bd. 27, Stockholm 1908.

[2]) A. Wallén. Vänerns Vattenstandsvariationer. Medd. fran hydrogr. Byran 1. Stockholm 1910.

[3]) Die Dezimalen besitzen natürlich immer nur rechnerischen Wert.

Digitized by Google

Prozentzahlen für die einzelnen Teilgebiete sind in der vorstehenden Tabelle angegeben; man sieht, daß die Küsten des bottnischen Busens mit 41% am meisten Wasser spenden, während sich der Anteil der deutschen Küsten auf nur 17% beläuft. Leider sind die vorhandenen Angaben über die Küstenlänge der einzelnen Staaten zu ungleichwertig, als daß ein Koeffizient zwischen Küstenlänge und Abflußhöhe abgeleitet werden könnte. Dagegen lassen die Beziehungen zwischen Abflußhöhe und Einzugsareal den wichtigen Zug erkennen, daß die Abflußhöhe von Norden nach Süden beträchtlich abnimmt. Kommt 1 km³ Abfluß im Gebiet des bottnischen Busens schon auf 2555 km² des Einzugsareales, so erst auf 5833 km² im Deutschen Reich, soweit es der Ostsee tributär ist. Diese Abnahme schreitet, wie die Tabelle erkennen läßt, regelmäßig von Norden nach Süden vor und spiegelt im großen wieder, was schon aus den im einzelnen mitgeteilten Abflußfaktoren zu erkennen war. In erster Linie dürfte die geringe Verdunstung des Nordens beeinflussend wirken.

Von größerer Wichtigkeit ist es, zu wissen, wie sich die Abflußmengen auf die einzelnen natürlichen Bezirke verteilen. Aus rein praktischen Gründen bewegte sich die Ableitung bisher nicht in diesen Bahnen, da das Einzugsgebiet der Beltsee und des Sundes sich nur annähernd bestimmen läßt, jetzt aber durch Rückschlüsse schärfer gefaßt werden kann. Zu dem Ende habe ich für das Areal des Kattegat Krümmels jetzt schon etwas veralteten Wert von 1879 in die Rechnung eingeführt und die übrigen, eingangs schon mitgeteilten neuen Flächenbestimmungen der Untergebiete verwertet. Dadurch erhielt ich für die Gotlandsee ein Areal von 217 563 km², auf gleiche Weise fand ich ihr Volumen zu 13 568 km³. Es macht mehr als die Hälfte der ganzen Ostsee aus und weist nachdrücklich darauf hin, welche beherrschende Stellung die Gotlandsee einnimmt zu den vier übrigen Teilen der Ostsee, deren Areal und Volumen in der Reihenfolge: Bottnischer Busen, Finnischer Busen, Kattegat und Beltsee abnimmt. Dieser Anordnung begegnen wir wieder bei den Einzugsarealen allein wie auch bei ihrer Vermehrung um die Wasserfläche der einzelnen Meeresteile. Beide Größen sind in der vierten und fünften Zahlenkolumne der beigegebenen Tabelle detailliert angegeben; sie weichen in der Gesamtsumme um ein geringes von dem bisher angegebenen Wert ab, was auf die Unsicherheit in der Bestimmung vom Einzugsareal der Beltsee zurückzuführen ist.

So gleichmäßig die Reihenfolge in der Anordnung der einzelnen Meeresteile erscheint, so ergeben sich doch recht große Verschiebungen in ihr, sobald man das wichtige Verhältnis zwischen Einzugsgebiet und Areal der Wasserfläche würdigt. Der Finnische Busen übertrifft mit dem

Digitized by Google

	Areal der Wasserfläche km²	Volumen der Wasserfläche km³	Areal des Einzugsgebietes km²	Areal von Wasserfläche und Einzugsgebiet km²	Einzugsgebiet größer als Areal
Kattegat	23 062	655	85 728	108 790	3 · 7
Beltsee	19 465	279	18 440	37 905	0 · 9
Gotlandsee mit Öresund	217 563	13 568	682 326	899 889	3 · 1
Finnischer Busen . . .	29 500	1 125	391 000	420 500	13 · 3
Bottnischer Busen mit Ålandsee u. Schärenmeer	117 130	6 733	479 907	597 037	4 · 1
Ostsee	406 720	22 360	1 657 401	2 064 121	4 · 1

Verhältnis 13,3 : 1 weit das Verhältnis 4,1 : 1, das für die Ostsee gilt und ziemlich nahe den Werten für die anderen Meere steht, ausgenommen die Beltsee. Diese besitzt ein Einzugsgebiet, das kleiner als ihr eigenes Areal ist! Geht das starke Überwiegen des Einzugsbegietes vom Finnischen Busen in erster Linie auf das Stromgebiet der Newa zurück, so fehlt bei der Beltsee überhaupt jeglicher größere Zufluß. Dementsprechend ist auch ihre oberirdische Zuflußmenge nur gering, mit 4,5 km³ steht sie den 122 km³ des Finnischen Busens gegenüber, der fast die 126 km³ der Gotlandsee erreicht. Aber selbst diese empfängt nicht den größten Zufluß, sondern wird von dem des Bottnischen Busen noch um ein Drittel übertroffen! Hierin kommt die Höhe der nördlichen Abflußfaktoren am auffallendsten zum Ausdruck. Auch für die einzelnen natürlichen Glieder der Ostsee bestätigt sich der bereits abgeleitete Satz der starken Zunahme des Abflusses nach Norden. Schon 2555 km² im Einzugsgebiet des Bottnischen Busen spenden 1 km³ im Jahr, dann folgen der Finnische Busen und das Kattegat, während die Beltsee und die Gotlandsee den Schluß bilden, die letztere stark beeinflußt durch die Zuflußverhältnisse von deutschem Boden.

5. Zufuhr an Grundwasser; Niederschlag auf der Ostsee. Außer dem Wasser, das oberirdisch der Ostsee zurinnt, kommen noch zwei Quellen für die Speisung in Frage, das unterirdisch zuströmende Grundwasser und der Niederschlag auf dem Meere selbst.

Digitized by Google

der Ostsee.

Menge des Zuflusses km³	1 km³ Zufluß entfällt auf km² des Einzugsgebietes	Gesamtzufuhr km³	1 km³ Gesamtzufuhr entfällt auf km² von Einzugsgebiet und Wasserfläche	Anteil der Gesamtzufuhr am Volumen ‰	Zufuhr weniger Verdunstung km³	Anteil von Zufuhr weniger Verdunstung am Volumen ‰
21 · 8	3 932	31 · 1	3 498	48	26 · 5	40
4 · 5	4 098	12 · 3	3 082	45	8 · 4	28
126 · 2	5 407	213 · 8	4 209	16	170 · 3	13
122 · 0	3 205	134 · 4	3 129	125	128 · 5	111
190 · 0	2 555	237 · 8	2 511	35	214 · 4	31
464 · 5	3 568	629 · 4	3 279	28	548 · 1	24

Über die Menge, die das Grundwasser zuführt, wissen wir so gut wie gar nichts. Immerhin weist aber die starke Entnahme von Grundwasser, die in einer größeren Anzahl von Ostseestädten geschieht, auf eine Bewegung von Grundwasser in die Hohlform hin. Wir wollen sie, freiem Ermessen folgend, auf 0,5 Prozent der oberirdischen Wasserzufuhr seitens des Landes veranschlagen, so daß wir das erhaltene Resultat um 2,3 km³ vergrößern und als gesamte Zufuhr an Süßwasser vom Lande 466,9 km³ bekommen.

Die Niederschlagsmengen auf der freien See lassen sich gleichfalls nur schätzen. Wohl besitzt man eine Reihe von Niederschlagsbeobachtungen, die an Leuchttürmen gewonnen wurden, aber die letzteren sind an der Grenze zwischen Wasser und Land unter anderen Kondensationsbedingungen gelegen als wie sie die freie Wasserfläche bietet. Für die hier waltenden Verhältnisse geben die Feuerschiffe eine günstige Basis zum Aufstellen von Regenmessern, die im Maste kardanisch anzubringen wären. Hoffentlich wird auf einigen günstig gelegenen Feuerschiffen, wie Gjedser Riff oder Adlergrund, bald eine vollständige meteorologische Station eingerichtet[1]). Vorläufig ist man auf die wahrscheinliche Annahme angewiesen, daß auf der freien Ostsee weniger Niederschlag fällt als auf dem Lande. Bewegt sich dieser im allgemeinen zwischen 400 und 700 mm, wobei der randliche Teil meistens zwischen 400 und 600 mm fällt, so wollen wir

[1]) H. Spethmann, Der Forschungsdampfer Poseidon und seine Tätigkeit auf ozeanographischem Gebiet. Globus, Bd. XCVII, No. 13. Braunschweig 1910.

Digitized by Google

einen jährlichen mittleren Niederschlag von 400 mm in die Rechnung einführen, der für die Ostsee eine jährliche Zufuhr von 162,7 km³ ergibt.

6. Gesamte Zufuhr an Süßwasser. Somit erhalten wir als jährliche Gesamtsumme von Süßwasser, die die Ostsee empfängt, 629,4 oder abgerundet 630 km³. Dieses Ergebnis fällt ungefähr in den Rahmen der um 100 km³ schwankenden Annahme Kellers, der, wenn ich ihn recht verstehe, den Niederschlag auf der See nicht mit einkalkulierte. Gegenüber Krümmels Resultat ist das meine um rund 60 km³ größer.

Bei Betrachtung der Gesamtzufuhr bleibt die Gruppierung der Unterbezirke der Ostsee die gleiche, dagegen wechselt der gegenseitige Abstand sehr. Die Zufuhrmenge der Beltsee wächst um das Dreifache, die Gotlandsee bleibt nicht weit vom Doppelten, während die Zufuhrmenge beim Finnischen Busen sich nur um 12 km³ hebt, ungefähr um die Gesamtmenge, die der Beltsee zukommt. Für diese haben wir bei einem Niederschlag von 650 mm den Abflußfaktor 38% zugrunde gelegt, wahrscheinlich etwas zu niedere Werte. Hinsichtlich des Abflußareales für 1 km³ vertauschen die verschiedenen Meere ihre Reihenfolge, nur der Bottnische Busen und die Gotlandsee behalten ihre erste resp. letzte Stelle, während die Beltsee auf den zweiten Platz rückt und der Finnische Busen auf den dritten. Der Anteil der Gesamtzufuhr am Volumen bewegt sich zwischen 28 und 48 Promille, sowohl bei der gesamten Ostsee wie bei den Teilgebieten; nur Finnischer Busen und Gotlandsee machen eine Ausnahme. Der erste erhält 125 Promille seines Volumens alljährlich an Wasser zugeführt, die Gotlandsee dagegen nur 16 Promille. Die Gründe gehen auf die schon besprochenen Faktoren der Zuflußmenge und des Volumens zurück, die Tatsachen dagegen sind von weitgreifender ozeanographischer Bedeutung.

Die gesamte Süßwasserzufuhr ist gut 35 mal kleiner als das Volumen der Hohlform der Ostsee. Wäre diese also wasserleer, so müßten 35 Jahre bis zu ihrer Auffüllung zum Niveau des Meeresspiegels vergehen, falls sie gegen jegliche Entnahme von Wasser geschützt wäre. Dieses ist jedoch nicht der Fall, Verdunstung und Abfluß entziehen alljährlich der Hohlform nicht geringe Mengen ihres Inhaltes.

Über Verdunstungsmessungen, die auf der Ostsee ausgeführt wären, sind mir keine Angaben bekannt. Nach dieser Richtung hin öffnet sich noch ein weites und dankbares Feld geographischer Betätigung, sowohl auf jenen Feuerschiffen, die wie Adlergrund oder Fehmarnbelt in einer größeren Wasserfläche gelegen sind, als auch auf denen, die wie Palmer Ort oder Skagens Riff leicht vom Lande erreicht werden können. Um einen Anhaltspunkt für die Verdunstung unseres Gebietes zu gewinnen, müssen daher vorläufig Verdunstungsmessungen, die im Umland der Ost-

Digitized by Google

see auf größeren Wasserflächen angestellt wurden, übertragen werden. Dabei ist aber zu erwägen, daß in den nördlichen Teilen der Ostsee während eines nicht geringen Teiles des Jahres an Stelle der Verdunstung von Wasser die von Eis tritt.

Zum Vergleich sind in erster Linie die von Stelling nach Beobachtungen in Pawlowsk ausgeführten Berechnungen der Verdunstung wichtig, die Witting bereits auf den Bottnischen Busen übertragen hat. Er findet, daß auf dieser Wasserfläche im Jahre etwa 200 mm verdunsten, fast 50% des Niederschlages, den er für die freie See annimmt. Nermann leitete einen größeren Wert ab, 62% für den Hjälmar während der Jahre 1889 bis 1899 und sogar 70,1 für den Roxen während 1881—1898[1]). Die Verdunstungsbeobachtungen, die die preußische Landesanstalt für Gewässerkunde auf dem Grimnitzsee angestellt hat[2]), wie die Berechnungen, die Lütgens für 50—70° nördl. Breite des Atlantischen Ozeans entworfen hat[3]), möchte ich dagegen nicht zum Vergleich heranziehen, da in beiden Fällen zu große Abweichungen von den natürlichen Verhältnissen der Ostsee vorhanden sind.

Bei der Unsicherheit der Sachlage scheint es mir gegenwärtig geboten, verschiedene Werte für die Verdunstung in die Rechnung einzuführen, und zwar 150 mm, 200 mm und 250 mm. Je nachdem beträgt auf der Ostsee der jährliche Verlust an Wasser 61,0 km³, 81,3 km³ oder 101,7 km³. Über weiteren Verlust an Wasser in der Hohlform der Ostsee haben wir keine Anhaltspunkte. Wir wissen nicht, wieviel versickert, wieviel durch Lebewesen verbraucht wird, wieviel durch anorganische Prozesse gebunden wird. Doch dürfte die Umsetzung des Wassers nach dieser Richtung hin auf Grund der Erfahrungen in anderen Gebieten sehr gering sein, so daß der ganze Verlust an Wasser in allererster Linie auf Verdunstung zurückzuführen ist.

Bringen wir die drei oben für sie angenommenen Werte von der jährlichen Süßwasserzufuhr der Ostsee in Abzug, so erhalten wir als Fazit der jährlichen Zufuhr und Verdunstung 527,9 km³, 548,3 km³ oder 568,6 km³ Süßwasser. Runden wir den mittleren Wert ab, so ist die Bilanz der Ostsee alljährlich 550 km³ Süßwasser-

---

[1]) G. Nermann, Studier öfver Vattenforhållandena i svenska sjöar. Ymer XX, Stockholm 1900.

[2]) K. Fischer, Maurers Verdunstungsmessungen an Alpenseen und die Verdunstungsmessungen der preußischen Landesanstalt für Gewässerkunde am Grimnitzsee. Meteorologische Zeitschrift, Bd. 29, Braunschweig 1912.

[3]) R. Lütgens, Ergebnisse einer ozeanographischen Forschungsreise in dem Atlantischen und südöstlichen Stillen Ozean. Aus dem Archiv der Seewarte, 34. Jg., Hamburg 1911.

Digitized by Google

zufuhr, $^1/_{41}$ ihres Volumens. Die einzelnen Teile der Ostsee reihen sich in der gleichen Folge aneinander, wie wir ihnen zuerst bei den Größen über Areal und Volumen begegneten. Setzen wir 200 mm jährliche Verdunstung ein, so erreicht die Gotlandsee noch nicht ein Drittel der Ostsee. Die Einzelheiten zeigt die weiter oben gegebene tabellarische Zusammenstellung.

Wie schon angedeutet, kommt diesen letzten Zahlen nur der Wert einer rohen Schätzung zu. Auch die andern Größen sind nicht als unumstößliche Werte zu betrachten, sondern, wie aus ihrer Ableitung hervorgeht, als angenähert. Spätere Rechnungen werden, so scheint mir, eine noch größere Zufuhrmenge seitens des Landes ergeben als wie hier berechnet. Ferner wird sich später herausstellen, daß der in der vorliegenden Studie als gleichmäßig hoch für die ganze Ostsee angesetzte Niederschlag nach Norden zu abnimmt; zu einem ähnlichen Resultat wird man hinsichtlich der Verdunstung gelangen. Ob dadurch die gezogene Bilanz geändert wird, läßt sich gegenwärtig kaum überblicken; in der Regel gleichen sich mehrere Unsicherheiten ziemlich aus. Wie dem auch sei, vorläufig dürfte eine Reihe bisher unbekannter Beziehungen der einzelnen Teile der Ostsee zueinander aufgedeckt sein und vornehmlich dürfte hervorleuchten, ein wie reger Wasseraustausch sich alljährlich in der Ostsee vollziehen muß. Nicht weniger als 550 km³ Wasser verlassen alljährlich ihre Hohlform, wenn gar kein Salzwasser zu ihr Zutritt hätte! Da aber sich von diesem bekanntermaßen ein recht beträchtliches Quantum in die Ostsee ergießt, dem eine ebenso große Menge Auslauf entsprechen muß, so können wir ahnen, welche gewaltige Wasserbewegungen sich am Eingang der Ostsee abspielen.

Die Großstädte an der Ostsee.

Von **Sten De Geer**, Stockholm.

Als Großstadt pflegt man die Stadt anzuerkennen, die eine Einwohnerzahl von Einhunderttausend Personen überschritten hat. Diese Ziffer ist oft charakteristisch. Die schnelle Bevölkerungszunahme hat angefangen. Die bebaute Fläche ist so groß geworden, daß die lokalen Verkehrsmittel eine größere Bedeutung erlangt haben. Die Straßenbahnen konvergieren immer deutlicher gegen ein Zentrum.

Gleichzeitig ist die Arbeitsteilung zwischen den verschiedenen Stadtteilen bestimmter geworden. Das Geschäftsleben wird in einem kleinen Areal, wo eine Bevölkerungsabnahme stattfindet, konzentriert. Um das

Digitized by Google

Zentrum ordnen sich ringförmig die am dichtesten bewohnten Stadtteile. Außerhalb derselben liegen die neueren Wohnviertel mit breiten Straßen. Noch weiter außen folgt ein weitläufiger Gürtel von Vororten, die nur in einer bestimmten Richtung den Charakter von reichen Villenkolonien annehmen. Das zonale Wachstum der Großstädte ist eine interessante und imponierende geographische Erscheinung. Sie zeigt eine Neigung, ihren eigenen Gesetzen zu folgen, allen Hindernissen ungeachtet.

Die Großstadt erzielt immer die Kreisform. Die Entwicklung eines divergierenden Netzes von Straßenbahnen und Schnellbahnen führt zur Sternform. Es entstehen fingerähnlich auslaufende Vororte entlang den Verkehrslinien. Weiter außen bilden sich an den Bahnhöfen der Schnellbahnen Wachstumszentra zweiter Ordnung. Es erscheinen die Vororte auch in Schwärmen oder eigentlich Reihen. Gleich wie die innere Stadt, sucht also die Vorortzone im ganzen, trotz aller Unregelmäßigkeiten und Lücken, einen Zirkel auszufüllen, wenn auch von gewaltigerem Umfang.

Das normale Wachstum der Großstadt ist also konzentrisch, teils ein kompaktes, dem Umkreis der inneren Stadt entlang, teils ein zerstreuteres, linien- oder punktförmiges, in den Außenbezirken.

Die Regelmäßigkeit des Wachstums, ja die ganze Form der Stadt kann eine Zeitlang in beträchtlichem Maße von störenden Einflüssen bestimmt werden. Als solche können auftreten Naturhindernisse, wie steile Böschungen, Flüsse, Sümpfe und Meeresbuchten, oder auch Wirkungen, die eine Folge der Wirksamkeit der städtischen oder militären Behörden oder großer Unternehmungen sind. Allmählich siegt jedoch die Expansionskraft der Großstadt. Neue Stadtteile brechen hervor auf bisher nicht intensiv genug benutzten Flächen und die Zirkelform der Städtezonen wird ausgefüllt.

Die innerste und kleinste Zone ist der Kern der Großstadt, von dem aus sie sich nach allen Richtungen hinaus gedehnt hat und wo der große tägliche Verkehr ein- und ausströmt. Kein anderer Stadtteil kann dem Geschäftszentrum an Interesse und Bedeutung gleichgestellt werden. Seine geographische Lage und Grenzlinie kann nach mehreren Methoden festgestellt werden. Gute Kennzeichen des Stadtkerns sind die geringere Volksdichte, der kleinere Prozentsatz an Wohnräumen im Verhältnis zur ganzen Anzahl der Räume und der weit größere Gaskonsum pro Kopf. Die besten Auskünfte gibt amerikanischer Meinung nach eine Untersuchung der Preise der Grundstücke, die in den Zentren der Großstädte außerordentlich teuer sind.

Es wird dort notwendig, den Boden im höchsten Maße auszunutzen und folglich die Straßen so schmal wie möglich anzulegen. Banken, Kontore und ein großer Teil anderer Geschäftsunternehmungen müssen auch

Digitized by Google

so konzentriert sein, daß man das Geschäftsviertel während der kurzen Arbeitszeit in einigen Minuten durchkreuzen kann.

Diese Neigung zur Zusammendrängung des Zentrums kann in etwas verschiedener Weise befriedigt werden. Ältere europäische Städte besitzen oft einen alten Stadtteil, „Altstadt" oder „City". Bei der Gründung der Altstadt hat man oft auf die äußerste Zusammendrängung derselben hingearbeitet, um der Länge der Stadtmauern und der übrigen Befestigungen ein Maß zu setzen. Wenn die Lage dieses Viertels zu den neueren Stadtteilen eine noch günstige, das heißt also in der Regel eine zentrale ist, so dürfte es gewöhnlich am besten sein, den alten Stadtplan, wenn auch mit kleineren Verbesserungen, zu behalten, wie sie bei dem allmählichen Umbau der Häuser vorgenommen werden können. Der einmal aufgetauchte Gedanke, die alte Stockholmer Stadt zwischen den Brücken in ein modernes Viertel mit breiten Straßen umzuwandeln, wäre sicherlich unpraktisch und ruinierend gewesen. Das Zentrum würde nicht genug ausgenützt werden, wenn man nicht einen Ersatz in der Form eines Bauens in die Höhe erzielte.

Das Bauen von Wolkenkratzern von 20 oder 30 Etagen ist die Methode der jüngen, speziell der amerikanischen Großstädte, um das ganze Geschäftsleben innerhalb eines genügend kleinen Raumes zu konzentrieren. Die Wolkenkratzer werden bekanntlich nur als Geschäftslokale benutzt. Sie erscheinen nur in den Zentren der größten Städte, bilden also in jeder Stadt eine relativ geschlossene Gruppe, wenn sie auch mit kleineren Häusern abwechseln, um dem Licht womöglich von allen vier Seiten zu den Riesengebäuden Zutritt zu gestatten. In ihrer Tendenz, das Geschäftsleben zu konzentrieren, entsprechen also die Stadtviertel aus Wolkenkratzern in Amerika ziemlich genau den alten Stadtteilen europäischer Städte mit ihren krummen Straßen und Gassen und hohen, schmalen Giebelhäusern. In Europa kommt es zunächst darauf an, so weit wie möglich mit den beiden horizontalen Dimensionen des Zentrums auszukommen, während man in Amerika in weit höherem Maß gelernt hat, die dritte Dimension auszunutzen.

Die Großstädte rings um das Baltische Meer beleuchten in sehr verschiedener Weise die hier angedeuteten städtegeographischen Gesichtspunkte. Diese Städte repräsentieren verschiedene Stadttypen je nach Lage, Größe, Bauart, Sprache, Religion und dem sozialen Niveau der Bevölkerung, wie auch in bezug auf ihre kommerzielle, industrielle und administrative Bedeutung im allgemeinen.

Leider verbietet mir hier der eng bemessene Raum, auf die Frage der inneren Struktur der einzelnen Ostseestädte einzugehen. Die Hauptzüge derselben wie auch Methodisches über eine anschauliche Darstellung von den großstädtischen geographischen Verhältnissen findet man in

Digitized by Google

meinem Aufsatz in schwedischer Sprache im Ymer 1912, S. 41—87, der von 13 Städtekarten im Maßstab 1 : 50 000 begleitet ist. Hier muß ich mich auf einige vergleichende Übersichten der Ostseestädte beschränken. Fig. 37 gibt ein kombiniertes Bild der geographischen Lage und der relativen Größe dieser Städte. Die Zahl der Einwohner in Hunderttausenden im Jahre 1910 wird durch schwarze Stäbe veranschaulicht.

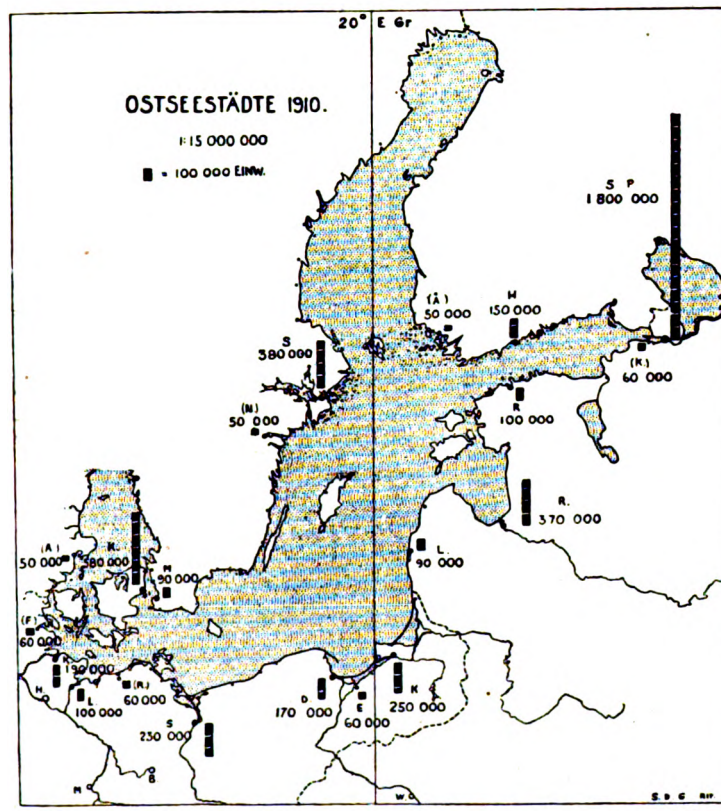


Fig. 37. Die Lage und Größe der Ostseestädte im Jahre 1910. Maßstab 1 : 15 000 000. (Nach Ymer 1912.)

Was zuerst auffällt beim Betrachten dieser Karte, ist der vollständige Mangel an größeren Städten rings um die Küsten des Bottnischen Meerbusens. Es ist klar, daß die Ursache in der geringeren Bevölkerungsdichte dieser Gegenden liegt, insofern die absolute Bevölkerungszahl des Hinterlandes der beiden Bottnischen Küsten noch nicht je eine Million erreicht hat. Dazu kommt, daß die gewaltige Ausdehnung der Küste und die vielen isolierten Flußgebiete die städtebildenden Kräfte auf eine so große Anzahl Punkte verteilt haben, daß keine der bottnischen Städte 50 000 Einwohner

Digitized by Google

erreicht hat. Es ist bezeichnend, daß gerade Gäfle, mit etwas mehr als 30 000 Einwohnern, die größte davon ist. Sie kann ja auch zu ihrer Interessensphäre die bedeutendste Inlandprovinz der Bottnischen Länder, Dalarna, rechnen. Sundsvall ist bedeutend kleiner. Es muß auch sein weniger volkreiches Hinterland, Jämtland, mit dem atlantischen Trondhjem teilen.

Eine für Großstadtbildung viel günstigere Lage bieten die Küsten des Finnischen Busens und die der nördlichsten, von Schärenschwärmen bedeckten Teile der Ostsee.

An der westlichen Seite liegt die schwedische Hauptstadt, Stockholm (Fig. 37, S.), im Begriff eine Halbmillionenstadt zu werden. Es geschieht in einem Punkt, der so südlich liegt, daß wenigstens die beiden nördlichsten Millionen des schwedischen Volkes auch in ökonomischer Hinsicht auf sie hingewiesen sind. Als ein Gegenstück zu Gäfle liegt Norrköping (Fig. 37, N.) am südlichen Ende der Halbinsel von Stockholm. Die Stadt hat gerade die Zahl von 50 000 Einwohnern erreicht. Jene beiden Städte werden in ihrer Konkurrenz mit Stockholm begünstigt durch die Lage im Innern von Buchten, die den Landweg nach vielen Orten der mittelschwedischen Provinzen beträchtlich abkürzen.

In Finnland finden sich ähnliche Verhältnisse vor. Erst an der Nordküste des Finnischen Busens hat man so südliche Breiten erreicht, daß das schwach bevölkerte Hinterland eine Anzahl von zwei bis drei Millionen Menschen aufzuweisen hat. Da liegt auch ziemlich zentral die Hauptstadt Helsingfors (Fig. 37, H.), das mit großer Schnelligkeit die Zahl 150 000 überschritten hat. Im Westen innerhalb der Schärenschwärme liegt Åbo (Fig. 37, Å.), im Osten Viborg, beide an günstigen Buchten. Als Zentrum einer alten Kulturgegend hat Åbo 50 000 Einwohner erreicht, während Viborg ihm an Größe zurücksteht, trotz seines weiten, waldreichen Hinterlandes. Die Analogie mit Norrköping und Gäfle ist deutlich.

An den Gestaden des Finnischen Busens liegt auch die nördliche Gruppe der russischen Ostseestädte. Die bei weitem größte davon ist St. Petersburg (Fig. 37, S. P.)[1]. An der großen Neva gelegen, steht es mit der Wolga in Verbindung durch die Kanäle entlang den Südküsten des Ladoga- und Onega-Sees und des Bjeloje Osero. Dank der Nordbahn und der Nikolaibahn gehören zu ihrem Hinterland weite Gebiete von Nordrußland, Westsibirien und Zentral-Rußland mit vielen Millionen Einwohnern. Infolge der großen Entfernungen und des niedrigen Kulturzustandes der Bevölkerung, die meistens nur ungenügende Eisenbahnverbindungen besitzt, würde St. Petersburg wahrscheinlich nur etwa 300 000

[1]) Die russische Schreibweise С.-ПЕТЕРБУРГЪ — S.-Peterburg.

Digitized by Google

Einwohner zählen, wenn es nicht gleichzeitig die Hauptstadt Rußlands wäre. Jetzt nähert es sich schnell einer Bevölkerungszahl von 2 000 000. Als militärische Vorstadt St. Petersburgs an der Seeseite hat Kronstadt (Fig. 37, K.) 60 000 Einwohner überschritten.

An diese beiden schließt sich Reval (Fig. 37, R.), dessen Hinterland nur klein ist, da es abgeschnitten wird durch die Gebiete Rigas und St. Petersburgs sowie durch den Peipus. Die Stadt ist somit auf die einzige Menschenmillion von Estland angewiesen. Sie hat gerade die Zahl von 100 000 erreicht. Ihre weitere Entwicklung scheint davon abhängig zu sein, ob sie etwa durch bessere Verbindungen mit Schweden in höherem Maße ein Außenhafen St. Petersburgs werden kann, so daß sie auch die Hauptstadt, und hinter ihr Teile des inneren Rußlands zu ihrem Hinterland rechnen könnte.

Eine bessere Lage hat die südliche Gruppe der baltischen Städte Rußlands. Insbesondere Riga (Fig. 37, R.) kann als die bestgelegene Stadt der Ostsee angesehen werden, wenn man die Lage der Stadt zu einem großen und volkreichen Hinterland in erste Linie stellt. Die Zahl der Einwohner Rigas nähert sich schon einer halben Million.

Etwas weiter entfernt von dem ausgedehnten Hinterlande liegen die kurländischen Hafenstädte Windau und Libau (Fig. 37, L.). Das als Stadt unbedeutende Windau dient im Winter als Außenhafen Rigas. Es zählt nach dem Zensus des Jahres 1897 7000 Einwohner. Jetzt hat es vielleicht schon 20 000. Die Verbindungen Libaus gehen in mehr südlicher Richtung. Zum Hinterlande gehören Polen, West- und Süd-Rußland. Die best gelegten Hafenstädte dieses Gebiets liegen schon innerhalb Deutschlands. Libau ist auch kein natürliches Zentrum einer reichen Provinz wie etwa Riga oder Königsberg. Die städtebildende Kraft ist bisher schwach gewesen, obwohl der Hafen von der Regierung begünstigt wird. Die Einwohnerzahl ist 90 000, wozu 20 000 für den nördlich der Stadt gelegenen Kriegshafen kommen.

Auch an der deutschen Ostseeküste erscheinen zwei natürliche Städtegruppen. Sie werden von der langgestreckten hinterpommerschen Küste geschieden.

Die östliche Gruppe an der Danziger Bucht besteht aus Königsberg und Danzig (Fig. 37, K. und D.) mit je ein Paar hunderttausend Einwohnern samt Elbing (Fig. 37, E.), das kaum 60 000 erreicht hat. Elbing liegt zwischen den beiden anderen, von Königsberg aus betrachtet am entgegengesetzten Ende des Frischen Haffs und von Danzig aus gesehen auf der anderen Seite des Weichsel-Deltas.

Von den beiden Provinzhauptstädten liegt Danzig unmittelbar west-

Digitized by Google

lich der Weichsel-Mündungen, und Königsberg an der Mündung des kleinen Pregels. Die Stadt steht durch den Pregel auch in Kanalverbindung mit der Niemen, deren natürliche Mündung in die Ostsee bei Memel ziemlich entlegen ist. Dank eines fächerförmigen Eisenbahnnetzes ist der größte Teil Ostpreußens mit zwei Millionen Einwohnern als Hinterland Königsbergs zu betrachten, während Westpreußen mit eineinhalb Millionen hauptsächlich auf Danzig hingewiesen ist. An der Südseite der mit der Küste parallelen deutsch-russischen Zollgrenze müssen die Städte an der Danziger Bucht mit den russischen Häfen, speziell Libau, um das Polnische Hinterland wetteifern. Diese Städtegruppe bildet also einigermaßen einen Übergang von Rußland nach Deutschland.

An der südwestlichen Küste der Ostsee liegen mehrere große oder mittelgroße deutsche Städte. Dort vereinigen sich Verkehrslinien von allen Teilen des Ostseegebietes, denn diese Städte vermitteln die Verbindung mit den am dichtesten bevölkerten Industrieländern Europas.

Es gilt von Erdteilen[1]) wie von einzelnen Großstädten der Satz, daß der Verkehr hauptsächlich die peripheren Gebiete mit dem Zentrum verbindet. Man dürfte daraus die Schlußfolgerung ziehen, daß der Verkehr zwischen Schweden und dem westlichen Deutschland immer lebhafter sein wird als etwa zwischen Schweden und Rußland.

Von den westdeutschen Städten ist Stettin (Fig. 37, S.) die größte. Es hat wie Königsberg und Danzig ein Paar hunderttausend Einwohner. Es ist auch die einzige Stadt der Gruppe, die an der Mündung eines auch nach moderner Auffassung schiffbaren Flusses liegt. Das Verkehrsgebiet der Oder reicht bis Ober-Schlesien und Berlin. Außerdem ist der Hafen Stettins dank dem Haff so weit ins Land gerückt, daß Eisenbahnen aus allen Richtungen hierher den kürzesten Weg ans Meer finden.

Von dem Schnellverkehr werden allerdings die am meisten vorspringenden Teile der Küste gewählt, wie es die Dampffährlinien über die schmalen westlichen Verzweigungen der Ostsee zeigen. Dieser Verkehr hat aber noch nicht in höherem Maße städtebildend gewirkt. Saßnitz und Warnemünde sind beide unbedeutende Vororte Stralsunds und Rostocks. Die letzteren hatten im Jahre 1910 34 000 und 65 000 Einwohner.

Die Lübecker Bucht ist der Teil der Ostsee, der dem Zentrum Europas am nächsten liegt. Von ihrem Innern kann man die Trave noch einige Kilometer benutzen und befindet sich dann in der klassischen Stadt des Ostsee-Handels, Lübeck. Seine Entwicklung ist in der letzten Zeit etwas schneller geworden, so daß es gerade die Würde der Großstadt er-

[1]) Die vier anthropogeographischen Hauptteile der Erde sind: China-Japan, Europa, Indien-Java und die Vereinigten Staaten.

Digitized by Google

reicht hat. Mittelst des Elbe—Trave-Kanals und wichtiger Eisenbahnlinien beherrscht Lübeck immerfort, vom Standpunkt der Ostseeländer aus, ein wichtiges Hinterland.

Außer Kiel kann man die beiden ostjütländischen Hauptorte, Flensburg und Aarhus (Fig. 37, F und A.), zu diesem südwestlichen Städtebogen rechnen. Sie sind beide auf ein lokales Hinterland angewiesen, Flensburg mit 60 000 Einwohnern auf die knappe Million Schleswigs und Aarhus mit 50 000 auf die des dänischen Jütlands.

Kopenhagen, Malmö und Kiel sind alle dort emporgewachsen, wo die Ostsee in Verbindung mit der Nordsee und dem Weltmeere steht. Kiel (Fig. 37, K.) liegt an dem inneren Ende des Kaiser Wilhelm-Kanals, der künstlichen Ostsee-Mündung, die jetzt von 9 auf 11 m vertieft wird. Die Anlage des Kanals, wie der schnelle Aufschwung der Stadt auf etwa 200 000 Einwohner, sind hauptsächlich Folgen der Entwicklung der hierher verlegten deutschen Kriegsflotte. Kiel beherrscht kein bedeutenderes Hinterland. Der große Kanal aber steht über Hamburg und die Elb-Mündung in guter Verbindung mit allen Weltteilen. Die Interessen der Flotte und der Stadt dürften ebensoviel dem Bereich der Nordsee wie dem der Ostsee angehören.

Der Kleine Belt und der Große Belt sind die zwei natürlichen Mündungen der Ostsee, die auch für die größten Ozeandampfer ausreichen. Doch sind hier noch keine nennenswerten Städtebildungen entstanden. Die Tiefe von 7,2 m im viel besser gelegenen Öresund ist ja bis in die letzten Jahre für die gesamte Schiffahrt ausreichend gewesen.

Die städtebildende Kraft hat sich schon endgiltig auf ein paar Punkte gerichtet, die beiderseits des südlichen, breiten aber seichten Teiles des Öresunds liegen.

Seit jeher ist dabei Kopenhagen (Fig. 37, Kø.) wegen des natürlichen Hafens im Kleinen Sund zwischen Amager und Sjaelland vor dem schwedischen Malmö (Fig. 37, M.) bevorzugt gewesen. Während Malmö jetzt kaum 100 000 Einwohner erreicht hat, ist Kopenhagen nicht weit von 600 000 entfernt. Kopenhagen verdankt seiner Stellung als Hauptstadt Dänemarks sowie seiner Lage als Transithafen für den Ostseeverkehr einen Hauptteil seiner Größe. Zum Hinterland der Stadt gehören in erster Reihe die dänischen Inseln mit eineinhalb Millionen Einwohnern. Mittelbar dürfte man das jütländische Hinterland Aarhus' und das südschwedische Malmös mitrechnen.

Malmö hat jetzt eine noch bessere Lage als Kopenhagen und zeigt auch einen größeren relativen Aufschwung. Es vermittelt den Verkehr zwischen Schweden, Deutschland und Dänemark. Sein spezielles Hinter-

Digitized by Google

land ist das reiche Schonen, aber auch die anderen südschwedischen Provinzen gehören dazu, ja teilweise sogar Stockholm.

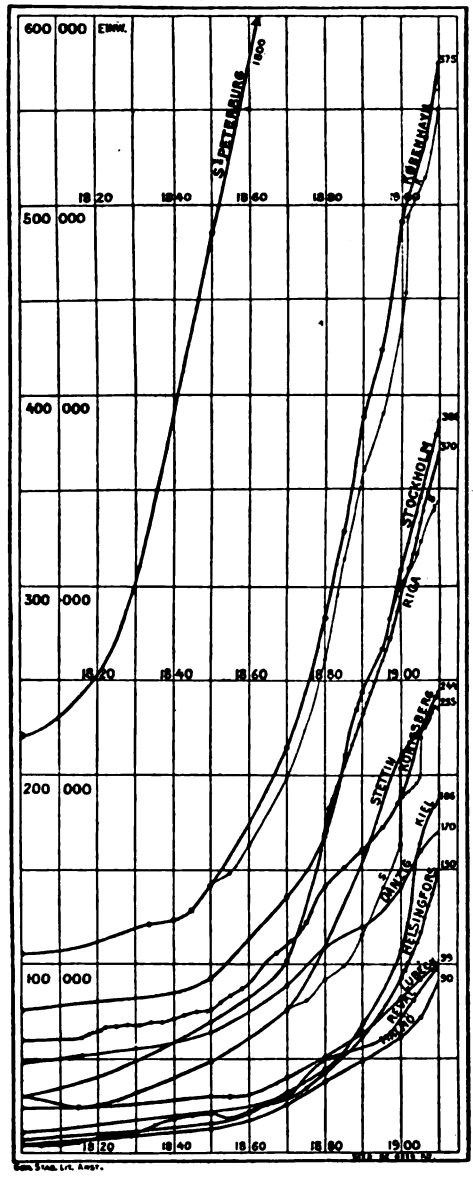


Fig. 38. Die Entwicklung der Ostseestädte 1880—1910 (nach Ymer 1912).

Von Malmö gelangen wir wieder an die mittelschwedische Städtegruppe, und die Rundreise ist vollendet. Es liegen also an den Gestaden

Digitized by Google

der Ostsee 13 Großstädte mit 100 000 oder mehr Einwohnern und 7 Mittelstädte mit mehr als je 50 000 Einwohnern. Doch die Entwicklung der Städte vollzieht sich rasch. Neue Anwärterinnen für die verschiedenen Größeklassen erscheinen immer wieder. Die Geschwindigkeit des Wachstums wechselt bei verschiedenen Städten wie bei einer bestimmten Stadt von Zeit zu Zeit. Die relative Größe einzelner Städte kann sich darum in wenigen Jahren merkbar verändern. Es geschieht sogar leicht, daß die eine Stadt die andere überflügelt.

Unter diesen Verhältnissen scheint es notwendig zu sein, beim Vergleich verschiedener Städte vor allem zu fordern, daß die Ziffern für dasselbe Jahr, womöglich für dasselbe Halbjahr berechnet sind. Zunächst folgt die Forderung nach den neuesten Werten. Beide Ziele werden am besten erreicht durch Konstruktion der Entwicklungskurven der einzelnen Städte. Fig. 38 enthält diese Linien für die Großstädte der Ostsee. Die Zeit ist von links nach rechts auf der Abszissenachse dargestellt. Jedes Jahrzehnt ist durch eine vertikale Linie bezeichnet. Die Volksmengen sind auf der Ordinate angegeben, so daß von der unteren Horizontallinie ab jede weitere Linie nach oben 50 000 Einwohner mehr ausdrückt.

Die Konformität der Kurven ist auffallend. Die Zunahme ist in dem halben Jahrhundert von 1800 bis 1850 noch unbedeutend. Die größeren der Ostsee-Städte haben etwas mehr als 50 000 Einwohner, während die kleineren immer noch unter 25 000 bleiben. In den Jahren 1850 bis 1870 beginnt das größere Wachstum, das während der folgenden zwanzig Jahre, d. h. von 1870 bis 1890 in eine beinahe explosionsartige Erweiterungsgeschwindigkeit übergeht, wie sie für moderne Großstädte charakteristisch ist. Auch während der letzten zwanzig Jahre setzt dieses ungeheure Wachstum mit ganz unverminderter Intensität fort. Man kann ganz ruhig berechnen, daß der jetzige schnelle Aufschwung wenigstens für die Mehrzahl der Ostsee-Städte auch durch die nächsten Dezennien fortdauern wird.

Für die Erkenntnis der geographischen Seite der Entwicklung, d. h. der Frage, welche Areale von den Häuser- und Menschenmassen besetzt worden sind, muß ich mich leider beschränken, auf die Karten des oben erwähnten Aufsatzes im Ymer hinzuweisen. Jene Karten zeigen die großen Züge, die für die Topographie der einzelnen Städte bestimmend gewesen sind.

In der beigegebenen Tabelle (S. 764) sind für die dreizehn Großstädte der Ostsee einige geographische Größenzahlen eingetragen, um Vergleiche zu ermöglichen. Einige der Zahlen haben nur einen approximativen Wert. Ein Teil der Angaben dürfte in der Literatur nicht leicht zugänglich sein, andere werden hier in mehr vergleichbarer oder sogar richtigerer Form wiedergegeben als in anderen Werken. Die hier angegebenen geo-

Digitized by Google

Tabelle

Großstädte	Geograph. Areal km² 1910	Einw. im Mittel pro km², 1910	Einwohnerzahl 1910	Einwohnerzahl 1912[1]	Das normale jährliche Wachstum von 1905 bis 1910	Seeverkehr reg.-ton, 1908
Stockholm	17,1	21 100*	380 000*	395 000*	7 000* 1,9% (1910)	6 200 000*
Helsingfors	8,4	17 900	150 000	163 000	6 500 4,3%* (1908)	800 000
St. Petersburg . . .	73,8*	24 400*	1 800 000*	1 900 000*	35 000* 2,0% (1903 bis 1910)	3 700 000
Reval	9,8	10 100	99 000	104 000	2 500 2,5%*	1 100 000
Riga	39,2*	9 440	370 000*	385 000*	7 500* 2,0% (1907)	3 200 000
Libau	8,1	11 400	92 000	96 000[2]	2 000 2,2% (1897 bis 1909)	1 100 000
Königsberg	12,0	20 400*	245 000	255 000	4 900 2,0% (1909)	1 200 000
Danzig	13,5	12 600	170 000	174 000	2 000 1,2% (1905 bis 1910)	1 800 000
Stettin	14,5	16 300	236 000	230 000	2 400 + 1,0% (1905 bis 1909) — 3 000 — 1,3% (1910)	3 400 000
Lübeck	7,0	14 100	99 000	102 000	1 400 1,4% (1905 bis 1910)	1 400 000
Kiel	16,4	11 500	190 000	206 000	6 000 3,1%* (1905 bis 1912)	1 100 000
Kopenhagen	32,1*	17 900	575 000*	595 000*	10 000* 1,7% (1906 bis 1911)	10 000 000*
Malmö	6,2	14 000	87 000	91 000[3]	2 100 2,4%* (1904 bis 1909)	4 700 000*

1. Berechnete Werte. 2. Mit dem Kriegshafen 116 000. 3. Mit Limhamn 101 000.
* Ein Sternchen befindet sich bei den 3 oder 4 höchsten Werten jeder Kolumne.

Digitized by Google

graphischen oder wirklich städtisch benutzten Areale der Großstädte sind Ergebnisse einer in den Jahren 1910 bis 1912 ausgeführten Untersuchung.

Nach geographischem oder reellem Areal nimmt St. Petersburg den ersten Rang ein. In bedeutender Entfernung folgen Riga und Kopenhagen. Von den enger begrenzten Städten ist Stockholm die größte.

Die mittlere Dichte der Bevölkerung innerhalb des geographischen Areals hängt wesentlich von der Ausdehnung und Bauweise der Vororte ab. Außerdem scheint die Dichte mit der absoluten Größe der Stadt zuzunehmen. St. Petersburg erreicht den größten Wert. In zweiter Linie kommen Stockholm und Königsberg, die einander morphologisch ähnlich sind. Sie sind beide lange Zeit innerhalb zu enger Grenzen gewachsen und besitzen nur ganz moderne, weit zerstreute Vororte von mäßigem Umfang. Die geringste Dichte findet man in Riga und Reval, wo der größte Teil der Bevölkerung in der zwar geschlossenen, aber äußerst dünn bebauten Vorortzone wohnt.

Hinsichtlich der Volksmenge wird der erste Rang von St. Petersburg, der zweite von Kopenhagen eingenommen. Im Kampfe mit Riga um den dritten Rang, ist Stockholm gegenwärtig etwas im Vorsprung. Diese vier bilden eine Größengruppe, in welcher jede Stadt mehr als 300 000 Einwohner hat. Königsberg und Stettin bilden eine zweite Gruppe mit 200 000 bis 250 000 Einwohnern. Kiel, Danzig und Helsingfors haben noch über 150 000, während Reval, Lübeck, Libau und Malmö kaum 100 000 erreicht haben.

Neben der Volksmenge einer Stadt sollte immer das zugehörige Jahr, sowie die typische, jährliche Bevölkerungszunahme während der letzten Jahre angegeben werden. Bei den großen Ostseestädten ist die Reihenfolge dieser absoluten Zunahme dieselbe wie die der Volksmenge.

Die stärkste relative Zunahme, d. h. im Verhältnis zur Volksmenge, hat gegenwärtig Helsingfors, die halb schwedische Hauptstadt Finnlands, die jetzt im Begriff steht, in jeder Hinsicht der Mittelpunkt des Landes zu werden. Dieser am nächsten stehen Kiel, Reval und Malmö.

Selbstverständlich geben die geographischen Größenzahlen oft ganz andere Vorstellungen von der relativen Bedeutung der einzelnen Städte als die kommerziellen und ökonomischen Zahlen. Der Seeverkehr der Ostseestädte für das Jahr 1908 in Registertonnen wird in der Tabelle nach einer Arbeit von A. Oppel in Bremen angegeben. Die Ziffern entsprechen dem ein- und ausgehenden, dem inländischen und auswärtigen See- und Küstenverkehr. Kopenhagen hat die größte Schiffahrt. Danach kommen Stockholm, Malmö, St. Petersburg, Stettin und Riga. Wenn es möglich wäre, vergleichbare Zahlen über den Wert des Handels zu erhalten, so dürfte Lübeck an einem der ersten Plätze erscheinen und die Ostseestädte würden von noch einer wichtigen Seite behandelt werden.

Digitized by Google

Eine Reihe rein geographischer Vergleiche können nur mittelst guter Karten in gleichem Maßstabe ausgeführt werden. Nur eine Frage muß doch berührt werden: das Verhältnis der Ostseestädte zur Küste der Ostsee. Nur Stockholm und Helsingfors liegen an Schärenküsten von dem Typus des fenno-skandischen Urgebirgs-Gebietes. Reval, Malmö, Kiel und Kopenhagen liegen an inselfreien und gerundeten Küsten jüngerer und lockerer Formationen, die beiden ersten an offenen Buchten, die letzten an schmaleren Wässern. Sieben der großen russischen und deutschen Ostseestädte liegen an Flüssen oder Flußmündungen, die an den Dünenküsten des baltischen glazialen Ablagerungsgebietes die besten Häfen bieten.

Für uns Schweden sind die Länder im Osten und Süden der Ostsee von historischem Interesse, weil sie einst von schwedischer Kultur und schwedischem Organisationsgeist beeinflußt wurden. Sie sind für uns auch von rein praktischem Interesse, denn seit einigen Jahren steht Schweden wieder im Begriff, jetzt nur auf dem Gebiete des Handels und Verkehrs, in engere Beziehungen zu den Nachbarländern jenseits der Ostsee zu treten.

Der Ostseehandel in früheren Zeiten.

Von **Christian Reuter**, Lübeck.

Die Ostseeländer sind die Heimat der Germanen; ringsum wohnten deutsche Stämme, zahlreich und mannigfaltig besonders um das westliche Becken. Schon früh müssen sie zu andern Völkern in Handelsbeziehungen getreten sein; das lehren Funde von eingeführten Bronzegegenständen und Glasperlen in Gräbern der Bronzezeit; als Tauschgegenstand dürften Flintsteinwaffen und Bernstein für die älteste Zeit in Betracht kommen; Bernstein ist freilich auch an der Elbmündung gefunden; es ist aber doch nicht ausgeschlossen, daß Pytheas von Massilia schon im vierten vorchristlichen Jahrhundert bis in die Ostsee vorgedrungen ist, um so weniger, wenn schon im fünften Jahrhundert von einem Handelsunternehmen vom Schwarzen Meere nach der Weichselmündung die Rede ist. Lebhafter sind diese Beziehungen indessen wohl erst in der Zeit des römischen Kaiserreichs geworden. Bronzeeimer griechischen Ursprungs und zahlreiche römische Kochgefäße deuten auf einen lebhaften Verkehr; sind doch von einer besonderen Art von Kasserollen, die nachweislich aus Pompeji stammt, in Dänemark allein über dreißig Stück gefunden; andere Gegenstände, wie Kessel und Eimer, Schüsseln und Schöpfgefäße derselben Herkunft, römische Kannen, Spiegel und Schmuckgegenstände vervollständigen das Bild; dazu kommen zahlreiche Gegenstände der römischen Glasfabrikation, auch Waffen und sicherlich die Weine des

Digitized by Google

Südens, sowie Gewandstoffe. Diese Gegenstände finden sich, natürlich im Westen häufiger als im Osten, in allen Ostseeländern, überall begleitet von mehr oder minder häufigen Münzfunden aus römischer Zeit. Nach der Zahl der gefundenen Münzen muß die Insel Gotland schon damals für den Handel eine große Rolle gespielt haben und der Verkehr von dort nach den gegenüberliegenden baltischen Provinzen Rußlands nicht unbedeutend gewesen sein. Die Namen Gotland und Bornholm, d. i. Burgundarholm, scheinen die Richtung für diesen Zug der Ostgermanen anzugeben, der dann, in verschiedener Richtung fortgesetzt, gegen Ende des vierten Jahrhunderts das römische Reich nötigte, seine Legionen von den Grenzen zurückzuziehen. Damit enden die Handelsbeziehungen der Ostseeländer zum römischen Reich; die Wirren der Völkerwanderung waren nicht geeignet, einen lebhaften Handelsverkehr zu begünstigen.

Vom Ostseehandel der nächsten Jahrhunderte wissen wir nichts. Die ersten Ansätze einer neuen Zeit dürfen wir in den Besuchen der Nordgermanen an den Küsten des fränkischen Reiches erblicken. Diese Besuche waren anfangs meist kriegerischer Art, doch wird auch bald von Handelsbeziehungen berichtet. Mittelpunkt für diesen Verkehr war Wik to Durstede (Dorstadt) am Rhein nahe Utrecht. Dorthin kamen die Nordgermanen im achten und neunten Jahrhundert; ihnen folgten zur Zeit Ludwigs des Frommen Missionare aus dem Frankenreich in die nordische Heimat. Zur Zeit Ansgars galt es in Birka, dem Hauptort Schwedens im Mälarsee, als üblich, nach Dorstadt zu reisen, und so zeigen denn auch die ältesten Münzen, die im Norden geprägt sind, auf der einen Seite den Namen Karls des Großen, auf der andern den des friesischen Handelsplatzes: Dorstadt. Geprägt sind diese Münzen vielleicht in Schleswig, das für den Westen der Ostsee von 808 bis 1155 den Mittelpunkt des Handels bildete. Wenn der dänische König im erstgenannten Jahre die Kaufleute von Reric, das wir mit Wismar gleichsetzen dürfen, nach der Schlei verpflanzte. so liegt der Grund hierfür gewiß zunächst in dem Verhältnis zu Karl dem Großen, dann aber auch in dem Bestreben, den Handel an die meistbefahrene Straße heranzubringen; und die ging über Schleswig. Das war um so mehr der Fall, als während des neunten und der größeren Hälfte des zehnten Jahrhunderts der Landweg über das Ostfrankenreich, das heutige Deutschland, kaum in Betracht kam. Einmal war dort in jener Zeit gewiß „nicht viel zu holen"; sodann waren aber die Verhältnisse derart unsicher, daß Handel ausgeschlossen war. Man braucht sich nur vorzustellen, daß bremische Erzbischöfe gelegentlich vor den Zügen der Ungarn nach Norden und vor den Einfällen der Wikinger nach Süden fliehen mußten, um sich ein Bild von der Not der Zeit zu machen. Dazu kommt, daß die Männer des Nordens ihren „Handel" mit dem Schwert in der Hand betrieben.

Digitized by Google

Die Schiffahrt jener Zeit ist Küstenfahrt und führt über das Wattenmeer hinter den friesischen Inseln entlang zur Eider, die damals wohl in mehreren Mündungen den Zugang zum Meere fand, zur Egidora, zum Ägistor, d. i. zum Meerestor, wie die isländischen Sagas den Namen deuten. Der kürzeste Überlandweg führte von da nach Schleswig, dem südlichsten Orte des Dänenreiches. Zeitweise ist Schleswigs Aufgabe von einer Wikingerstadt auf der andern Seite der Schlei übernommen, die für anderthalb Jahrhunderte den Hauptort eines nordgermanischen, vielleicht schwedischen Zwischenreiches, das bis zur Eider reichte, gebildet haben muß. Die Ausgrabungen in Oldenburg, an der Stelle des alten Haithabu, lassen darauf schließen, daß hier ein wohlhabender Stamm mit hoher Kultur den westlichen Zugang zur Ostsee in seiner Gewalt gehabt hat.

Neben Schleswig kommt für den Verkehr mit England wohl auch Ripen, dem das gegenüberliegende Ripon seinen Namen verdanken dürfte, in Betracht.

In derselben Zeit gründeten dieselben Völker, die sich in Haithabu festgesetzt hatten und mit ihren Wikingerzügen den Westen heimsuchten, einen neuen Mittelpunkt für den Ostseehandel im Osten. Kühne schwedische Seefahrer — Waräger— folgten dem Rufe slavischer Völkerschaften in der Nähe des finnischen Meerbusens und gründeten in Nowgorod am Wolchow staatliche Gemeinwesen; von den nahen Finnen und Esten Ruodsi genannt — so heißen die Schweden noch heute in Finnischer Sprache —, haben sie dem Russischen Reiche ihren Namen gegeben; sie trieben auch Handel — im Innern Rußlands bezeichnet „Waräger" noch heute einen umherziehenden Händler — und drangen auf den großen Strömen Rußlands nach Süden und Südosten vor; sie gründeten ein Fürstentum in Kiew und standen bald vor Konstantinopel; auch den Weg nach den Euphratländern haben sie gefunden. Hatte schon zur Zeit des römischen Kaiserreiches das Bedürfnis für einen Warenaustausch zwischen den Ostseeländern und dem weiten Becken der Mittelmeerländer bestanden, so war dies Bedürfnis in der Richtung, welche diese „Russen" aus Nowgorod und Kiew eingeschlagen hatten, am besten zu befriedigen; denn die mohammedanische Kultur der Araber war zu jener Zeit die höchste, die vorhanden war, und der Kultur der christlichen Völker ohne Frage weit überlegen. Die umfangreiche arabische Reiseliteratur jener Zeit, die uns besonders durch Georg Jacob zugänglich gemacht ist, und der russische Mönch Nestor, der um 1100 in Kiew lebte, das er noch eine warägische Stadt nennt, haben uns ein reiches Material für diese Handelsbeziehungen überliefert. „Solchergestalt kann man aus „Rußland" auf der Wolga zu den Bolgaren (heute Dorf Bulgary an der Wolga im Gouvernement Kasan) und Chwalisen reisen und gegen Osten in das Loos des Semiten gelangen; auf der Düna aber

Digitized by Google

zu den Warägern nach Rom (dem römischen Reich, damals Ostrom) und von Rom zu dem Geschlechte Chams." Mit welchen Vorsichtsmaßregeln man diese „Kaufleute" in Konstantinopel aufnahm, geht daraus hervor, daß sie nur in beschränkter Zahl für einen Monat eingelassen wurden, ohne Waffen, nur durch ein bestimmtes Tor.

Die wichtigsten Handelsgegenstände, die der Norden lieferte, waren Pelzwerk und Sklaven. Von der Bedeutung dieses Pelzhandels machen wir uns heute schwer eine Vorstellung; von einem arabischen Fürsten wird erzählt, daß er, um den Wert der verschiedenen Fuchspelze zu prüfen, Flaschen mit schwarzem, weißem und buntem Fuchsfell überzogen nachts in die Wüste stellen ließ und so feststellte, daß der schwarze Pelz am besten die Wärme hielt; die beiden andern Flaschen waren gefroren, diese nicht; ein solches Fell wurde mit hundert Goldstücken und mehr bezahlt. Außerordentlich groß war auch der Bedarf an Sklaven, männlichen und weiblichen Geschlechts, für die Harems des Ostens. Dafür wanderten zahlreiche Erzeugnisse des Kunstgewerbes nach dem Norden, namentlich Seidenstoffe und golddurchwirkte Gewänder, von denen sich noch manche Überbleibsel in den Kirchenschätzen des östlichen und nördlichen Europas finden, Silberfiligran, Waffen u. a., daneben Wein und Gewürze und andere Dinge, die im Norden fehlten. Es kann nicht zweifelhaft sein, daß die arabischen Händler den kühnen Söhnen des Nordens folgten; hunderttausende von arabischen Silbermünzen, die sich rund um die Ostsee gefunden haben, sprechen für einen sehr lebhaften Handelsverkehr. Hat man doch sogar zur Zeit Ottos des Großen auf dem Landwege den Zugang zur Ostsee und zu den Sklavenmärkten der Slavenländer gesucht, als in Europa seit der Mitte des zehnten Jahrhunderts Ruhe und Ordnung wiederhergestellt waren. Ybrahim-ibn-Yakub, wahrscheinlich ein jüdischer Arzt aus dem arabischen Süditalien oder Spanien, hat uns einen interessanten Bericht jener Reise hinterlassen, die ihn auch an den Hof des Kaisers nach Merseburg geführt hat; ausführlich erzählt er von Soest und Schleswig, von Magdeburg und dem großen Markte zu Prag.

Verschiedene Gründe machten um die Wende des ersten Jahrtausends unserer Zeitrechnung diesem Handelsverkehr ein Ende. Die östlichen Nachbarn Deutschlands werden dem Christentum gewonnen; damit beginnt bei diesen Völkern die Möglichkeit sicheren Verkehrs und die Entwickelung der Mittelmeer-Häfen Genua und Venedig; dazu kommt der Sturz der Samaniden und das Vordringen der Normannen ins Mittelmeer, kurz, die Verhältnisse ändern sich überall und damit auch der arabisch-baltische Handelszug. Dafür gewinnt der normannisch-englische Handel an Bedeutung, wenn wir normannisch im alten Sinne des Wortes verstehen. Zu Beginn des elften Jahrhunderts vereinigt nämlich der König Knud

Digitized by Google

die Reiche Dänemark (mit Schonen), Norwegen und England für ein Menschenalter und bringt damit die Angelsachsen in die Ostsee. Münzfunde mit zahlreichen englischen Silberpennies lassen auf lebhafte Teilnahme der Engländer am Handel jener Zeit schließen.

Als Orte von Bedeutung kommen für jene Zeit seit Karl dem Großen außer Schleswig und Nowgorod eine Reihe fast vergessener Namen in Betracht, welche die Verbindung jener beiden Pole bilden. So führte der Weg von Schleswig zunächst nach Oldenburg in Holstein; auf einem schmalen Wasserwege, der längst zugewachsen ist, fuhr man durch das Land und mied so den Fehmarnsund; wie bedeutend der jetzt so stille Ort im zehnten Jahrhundert war, sieht man am besten daraus, daß Otto der Große hier ein Bistum gründete. Dann ging es weiter an Rügen vorbei — der Name Dänholm erinnert vielleicht an jene Zeit — nach Jumne(ta), der sagenberühmten Stadt mit der Jomsburg, die wir Vineta zu nennen pflegen. Sie lag auf der Insel Wollin, nahe der Odermündung, und bot dem Handel so doppelte Gelegenheit durch die Lage an zwei sich schneidenden Wasserstraßen. Noch Adam von Bremen nennt sie „gewiß die größte aller Städte, die Europa einschließt, die von Slaven mit anderen Völkern, Griechen (d. i. Russen) und Barbaren[1]) bewohnt wird". Der nächste Handelsplatz war gewiß Kolberg mit seinen Salzquellen, dann vielleicht das in angelsächsischen Quellen erwähnte Truso (= Drausen) bei Elbing; weiter lockte die Bernsteinküste und die Insel Gotland mit Wisby, die schon zur Römerzeit Bedeutung hatte. Hier begegnete dem Seefahrer der Südküste der Zug, der von Schleswig über Schweden nach dem Nordosten führte. Dieser Weg vereinigte die Kaufleute, die von Ripen über Aarhus — die Bedeutung beider Orte wird wie bei Oldenburg durch Bistumsgründungen zur Zeit Ottos des Großen erwiesen — nach Osten fuhren, mit denen von Schleswig. Über Skiringshal ging es nach Birka im Mälarsee, wo sich Befestigungen finden, die denen von Haithabu bei Schleswig gleichen; später tritt Sigtuna, nahe bei Upsala, an Birkas Stelle. Das Ziel ist, wie schon gesagt, Gotland, dann weiter gewiß schon früh die Dünamündung und vor allem der finnische Meerbusen; durch Newa, Ladogasee und Wolchow kam der Kaufmann schließlich nach Nowgorod, wo sich ein lebhafter Handel mit den Völkern des Ostens entwickelte. Pelzwerk bildete noch immer den begehrenswertesten Handelsgegenstand, und in beweglichen Worten schildert Adam von Bremen, der um das Jahr 1075 schrieb, die gefährliche Leidenschaft seiner Zeitgenossen für diesen Schmuck, der bei der Einrichtung der mittelalterlichen Häuser viel größere Bedeutung hatte als in unseren Tagen. In Pelzwerk, namentlich in Marderfellen,

[1]) Sollten das vielleicht die arabischen Händler gewesen sein?

Digitized by Google

wurden vielfach, z. B. in Schleswig, die Steuern bezahlt, und ein nordischer Kaufmann, namens Vidgaut, war in der Lage, dem Herzog Knud Laward in Schleswig beim Abschied ein Geschenk von nicht weniger als achttausend Fellen zu machen. Solche Reichtümer waren bei diesem Handel damals zu erwerben. An jenem Handel haben sich seit dem elften Jahrhundert auch die Deutschen beteiligt. Die dänischen Gilden in Köln und andern Orten am Niederrhein, die Schleswiger Gilde in Soest beweisen das auf das deutlichste. Ehe aber die Deutschen in größerem Umfange an diesem Handel teilnehmen konnten, mußte erst ein erbitterter Kampf um die Herrschaft über die Ostsee ausgefochten werden. Ausführlich kann auf diese Kämpfe nicht eingegangen werden. Hier mag der Hinweis genügen, daß anderthalb Jahrhunderte lang der Kampf zwischen Dänen und Wenden und Deutschen tobte und daß die Ostsee zeitweise nahe daran war, ein dänisches Binnenmeer zu werden.

Kaiser Lothar und den Schauenburgern Heinrich dem Löwen und Albrecht dem Bären verdankt das deutsche Volk in diesem Kampf seinen Anteil an der Ostsee, der dann auch ohne die Hilfe der Fürsten gewahrt und erweitert zur Herrschaft des deutschen Kaufmanns über die Ostsee geführt hat. In Betracht kommt namentlich das Herzogtum Sachsen in seiner alten Ausdehnung. Angeregt durch die westlichen Nachbarn, wenden seine Bewohner um 1100 städtischem Gewerbefleiß sich zu und treten so in Wettbewerb mit Niederländern und Angelsachsen. Eine der ältesten Urkunden des hansischen Urkundenbuchs bringt ein Privilegium für das westfälische Städtchen Medebach und spricht von seinem Handel nach Dacia und Rucia, nach Dänemark (also wohl nach Schleswig) und nach Rußland (nach Nowgorod). Man hat lange nicht an die Beziehungen des kleinen Medebach mit dem fernen Rußland glauben wollen und schrieb anfangs Rugia (Rügen) statt Rucia, bis man sich an die Größe der eigenen Vergangenheit gewöhnte und zur eigenen Überraschung von diesem Wagemut des sächsischen Kaufmanns in grauer Vorzeit immer mehr hörte. In der Tat haben wir es mit einer Entwicklung zu tun, wie sie in gleicher Weise nur Nordamerika in den letzten sechzig Jahren gesehen hat, allerdings mit dem großen Unterschied, daß die Kolonisten jener Zeit ihr Volkstum nicht verloren, sondern mit ihrer Sprache behaupteten und zugleich weite Strecken slavischer Länder germanisierten. So entstehen die zahllosen deutschen Städte rings um die Ostsee mit einer buntbewegten deutschen Bevölkerung, die fremden Elementen den Eintritt in Handwerk und Bürgerrecht weigert und im engen Zusammenschluß in der Fremde den einzigen Schutz sieht. Vorbildlich ist die Gemeinde der deutschen Kaufleute in Wisby auf Gotland; ihren Mittelpunkt bildet die deutsche Kirche, Sancta Maria Teutonicorum.

Digitized by Google

Den Verkehr vermittelte, wie angegeben, in der älteren Zeit Schleswig. Seitdem das Herzogtum Sachsen unter den Billungern zur Ruhe kam und die sächsischen Herzöge vielfach in Artlenburg residierten, lag es nahe, auch von hier aus den Weg an die Ostsee zu suchen, zumal Bardowik seit alters hier den Verkehr zwischen Deutschen und Slaven vermittelt hatte. Unter billungischem Einfluß stand ferner im elften Jahrhundert das wendische Fürstengeschlecht, das über Wagrien und Obotritien, oft auch über Polabien gebot und seinen Sitz dort hatte, wo diese drei Landschaften zusammenstießen, in Alt-Lübeck, am Zusammenfluß von Schwartau und Trave. Der Ort ist gewiß noch in der ersten Hälfte des elften Jahrhunderts entstanden, hat dann, mehrfach zerstört, seine Bedeutung verloren, seit mit Lothar und Konrad III. das Reich in die Verhältnisse an dieser Slavengrenze eingriff und mit den Schauenburgern und Heinrich von Badwide dem sächsischen Stamm dieser Zugang zur Ostsee geöffnet wurde. Mit der Gründung Lübecks tritt Schleswig in den Hintergrund, und es hätte vielleicht nicht einmal der Wegnahme der dreihundert russischen, d. h. warägischen, Schiffe vor Schleswig im Jahre 1155 bedurft, um die Kaufleute aus dem westlichen Teil des Herzogtums Sachsen, wie z. B. die von Soest, von der Schlei an die Trave zu locken. Heinrich der Löwe und nach ihm Friedrich Rotbart bestimmten durch ihre Privilegien Lübeck zum Markt der Ostseeländer, indem sie den Russen (den Warägern aus Nowgorod), Gotländern, Normannen, d. h. den Norwegern, und den andern Völkern des Ostens freie Fahrt von und nach Lübeck zusicherten. Dazu kam für die Lübecker Zollfreiheit im ganzen Herzogtum Sachsen. Bedenkt man weiter, daß die Fremden oder wie man damals sagte, die Gäste wohl mit den Bürgern, aber nicht untereinander Handel treiben durften, daß wir es also immer mit Eigenhandel der Lübecker und nicht mit Speditionshandel zu tun haben, so wird es uns nicht überraschen zu hören, daß sich hier bald ein außerordentlich lebhafter Handel entwickelte. Die Stadt vermittelte den Güterverkehr so gut wie die Auswanderung nach den neu erschlossenen Gebieten und war hundert Jahre nach ihrer Gründung in der Tat der Markt für die Ostsee. Lübeck ward schon unter Friedrich I. eine kaiserliche, unter Friedrich II. eine freie Reichsstadt und ist die einzige Reichsstadt an der Ostsee geblieben.

Gegenstände der Einfuhr waren außer dem schon erwähnten Pelzwerk die Erzeugnisse der nordischen Waldwirtschaft, Pech und Teer, Pottasche, später auch Holz selbst, dann Wachs, das in den zahlreichen Honigbäumen Rußlands gewonnen und im mittelalterlichen Gottesdienst in großen Mengen gebraucht wurde; Flachs und Hanf, Eisen- und Kupfererz; dazu kam der Stockfisch und namentlich der gesalzene Hering, als Fastenspeise und Volksnahrungsmittel von großer Bedeutung, ersterer

Digitized by Google

von Bergen, letzterer anfangs von der pommerschen, dann in immer größerer Menge von der schonenschen Küste. Hier entstand in Skanör und Falsterbo von Ende Juni ab alljährlich eine ganze Stadt von deutschen Kaufleuten, die den dänischen Fischerbooten ihren Fang abnahmen, um ihn dann gesalzen den Städten der Christenheit zuzuführen. Dafür brachte man dem Norden die Erzeugnisse der städtischen Gewerbe, Kleidungsstoffe und Haus- und Handwerksgerät, vor allem die schönen Tuche der flandrischen Weber, für die oft unglaubliche Preise gezahlt wurden; dann aber auch alles, was zum Gottesdienst gehörte, geschriebene, gegen Ende des Mittelalters auch gedruckte Bücher und Goldschmiedearbeiten.

Als Lübeck empor kam, lag dieser Handel noch in den Händen der oben erwähnten Russen, der skandinavischen Völker, der Engländer und der Niederländer. Die „Russen" verschwinden schon im zwölften Jahrhundert aus der westlichen Ostsee, bald auch aus dem östlichen Teil; Schweden und Dänen sehen sich im vierzehnten Jahrhundert auf die Küstenfahrt beschränkt; auch die Fahrten der Norweger nach England hören allmählich auf und den Engländern selbst geht es nicht besser; in England kaufte der hansische Kaufmann die Wolle, um das in den niederländischen Städten daraus gewonnene Tuch wieder in England teuer zu verkaufen. Die Halle in London, in der die Muster auslagen, hat nach dem Ausdruck jener Zeit — Staal bedeutet Probestück — ihren Namen Stahlhof erhalten, der jener Stätte bis auf den heutigen Tag geblieben ist. Am schwierigsten war es, die Niederländer und die deutschen Kaufleute der Westsee, d. h. der Nordsee, auszuschließen und fernzuhalten. Zeitweise ist auch das geglückt. Unter diesen Umständen suchte man die Zufuhrstraße nach Lübeck möglichst sicher zu machen. Mit Hamburg, das nach der Zerstörung Barodwiks durch Heinrich den Löwen emporkam, wurde ein Vertrag geschlossen, der die große Straße von Cuxhaven bis zur Travemündung für den Kaufmann möglichst sicher stellte; in einem Abstande von zweitausend Schritt vom Ufer oder von der Landstraße sollten feste Plätze nicht geduldet werden. Aber auch weiter nach Osten suchten die Lübecker die Straße in ihre Hand zu bringen; die Zerstörung des eben gegründeten Stralsund, die Erbauung von Elbing, der Plan, eine Stadt in Samland und in entgegengesetzter Richtung in Flandern zu gründen, deuten auf hohe Ziele; man könnte fast von dem Plan einer Hegemonie sprechen.

Damit haben wir die große Straße angedeutet, auf der sich der Verkehr um 1300 bewegte. Am einen Ende bildete Gotland noch den Mittelpunkt für den deutschen Kaufmann; hier befand sich der Oberhof, an den von allen Seiten appelliert wurde, bis es Lübeck im Jahre 1295 gelang, ihn an die Trave zu verlegen. Damit verliert das einst so wichtige,

Digitized by Google

noch immer reiche Wisby seine Vorortsstellung; noch heute zeugen die Ruinen von sieben großen Kirchen von jener Zeit. Neben Gotland treten dann die Städte des Ordenslandes, Riga, Reval und andere, und der Peterhof zu Nowgorod. Auf der andern Seite bildete der große Markt von Brügge den Gegenpol. Hier kaufte der hansische Kaufmann die Erzeugnisse der gewerbereichen Niederlande und der Mittelmeerländer, sowie die Gewürze des Orients, um sie den Ostseeländern zuzuführen.

Neben dem erwähnten Handelswege blieb die Fahrt durch den Sund bestehen; die Lübecker selbst benutzten sie, um nach Bergen zu fahren, von wo sie Stockfisch und Tran holten. Man fuhr auch weiter nach der Loire-Mündung, um von dort das Baisalz zu holen. Man war aber nach Kräften bemüht, den Wettbewerb der übrigen Städte auf diesen Wegen auszuschließen und baute noch im vierzehnten Jahrhundert den Stecknitz-Kanal, um auf ihm das Lüneburger Salz unter günstigen Bedingungen den Ostseestädten zuzuführen; zeitweise gelang es sogar, die preußischen und die Ordensstädte zum Bezug dieses Salzes und zum Verzicht auf das Baisalz zu nötigen. Man fing auch an, die Trave von Oldesloe aus mit der Alster durch einen Kanal zu verbinden und durfte während des Dreißigjährigen Krieges um Schleswig zu Beginn des fünfzehnten Jahrhunderts die Ostsee als ein Mare clausum betrachten.

Es liegt auf der Hand, daß die Ostseestädte sich eine derartige Bevormundung ihres Handels zugunsten einer Stadt auf die Dauer nicht gefallen lassen konnten. Zunächst suchten die Städte des Ordenslandes sich von dem lästigen Zwange frei zu machen; auf der andern Seite bemühten sich die Holländer, Anteil am Ostseehandel zu gewinnen. Verschiedene Umstände begünstigten diese Bestrebungen. Die allmählich zu Beginn des fünfzehnten Jahrhunderts eintretende Abwanderung der Häringszüge von der Küste Schonens nach der Nordsee gab der Schiffahrt der Holländer einen mächtigen Aufschwung und bedeutete zugleich eine große Schädigung für Handel und Schiffahrt Lübecks und der ihm befreundeten wendischen Städte, Wismar, Rostock, Stralsund, Greifswald u. a. m. Auf der anderen Seite war der Wunsch der Ordensstädte, anstatt des Lüneburger Salzes das Baisalz auf dem Seewege wieder an Ort und Stelle zu holen, um so begreiflicher, als sie gute direkte Frachten in Holz und Korn für die westlich gelegenen Länder hatten, die als Massengüter für den Überlandweg von Lübeck zur Elbe doch nicht in Betracht kamen. Diese beiden Gruppen hatten deshalb auch nicht das gleiche Interesse wie Lübeck und seine Nachbarn daran, sich des im übrigen gewiß auch für sie lästigen Sundzolls zu erwehren, den Dänemark seit etwa 1430 von allen nicht zur kalmarischen Union gehörigen Schiffen bei Helsingör erhob. Erschwert wurde überdies die Lage der protestierenden Städte dadurch, daß Dänemark

Digitized by Google

jeden Wettbewerb der Ostseestädte willkommen hieß, der geeignet schien, Befreiung von der handelspolitischen Bevormundung und Ausnutzung durch die Ostseestädte zu bringen. Wenn man es später Gustav Wasa zum Vorwurf gemacht hat, daß er die Versprechungen nicht hielt, die er den Lübeckern gemacht hatte, als sie ihn nach Stockholm führten, so wird der Grund für das Verhalten des Königs in der Hauptsache in der Abneigung des Volkes gegen die Städte zu suchen sein.

Außerdem ist zu berücksichtigen, daß in der zweiten Hälfte des fünfzehnten Jahrhunderts die Landmächte, mit deren Einwohnern die Städte Handel trieben, politisch erstarkten. In Dänemark kam im Jahre 1448 das noch heute regierende Haus Oldenburg auf den Thron; bald darauf erhielt Schleswig-Holstein dieselben Herrscher; Mecklenburg und Pommern wurden zum ersten Mal in ihrer Geschichte politisch geeinigt und der deutsche Orden erlag den Polen. Gegen Ende des Jahrhunderts ward dann auch der Peterhof in Nowgorod von den Großfürsten von Moskau, also von den Moskowitern, die jetzt Russen genannt werden, geschlossen. In ähnlicher Weise verschlechterte sich die Stellung der Städte im Westen, indem die niederländischen Konkurrenten an ihren Landesfürsten, den burgundischen Herzogen, tatkräftige Schirmherren gewannen. Solchen Mächten hatten die vereinzelten Städte nichts Gleichwertiges entgegenzustellen.

Man darf auch nicht vergessen, daß manche Gegenstände des Handels in den bisher ausgebeuteten Ländern selbst hergestellt wurden, indem sich deutsche Handwerker dort niederließen und zugleich Lehrmeister ihrer Kunden wurden.

Eine weitere Veränderung des Handelsbetriebes in der Ostsee hing mit den Gegenständen des Handels zusammen. Die Ordensstädte hatten schon früh Handel mit Getreide getrieben, das in den Lieferungen für den Orden in großen Mengen auf den Markt kam. Abnehmer waren gelegentlich Schweden, dann regelmäßig England und vor allem die gewerblichen Niederlande, später auch Spanien und Portugal, die mit den Edelmetallen der neuen Welt bezahlten und so ähnliche Preissteigerungen hervorriefen, wie wir sie in unseren Tagen erlebt haben. Dieser Handel war gewinnbringend und hatte eine völlige Umwälzung im landwirtschaftlichen Betriebe und in den Agrarverhältnissen der Ostseeländer zur Folge. Große Reichtümer strömten ins Land; Fehmarnscher Weizen ging bis ins Mittelmeer; aber auch schwere Schädigungen des Volkstums blieben nicht aus; mit dem kapitalistischen Betrieb kam die Leibeigenschaft; Fürsten und Adel sahen jetzt glänzende Tage.

Unter diesen Umständen konnten die Ostseestädte ihre Stellung im Ostseehandel nicht behaupten. Verbündet mit den Dänen drangen

Digitized by Google

die Niederländer in immer größeren Mengen in die Ostsee ein; die neuerdings veröffentlichten Sundzollregister geben ein klares Bild von dieser Entwickelung; es gab Jahre, in denen an viertausend holländische Schiffe den Sund passierten; dazu kamen Engländer und Schotten; die „Schottländer" finden sich auch als Gewerbetreibende in den Steuerregistern der Ostseestädte; ein Bild der Stadt Pasewalk aus dem Anfang des siebzehnten Jahrhunderts zeigt die Ücker durch ein Schiffchen belebt; es trägt die dänische Flagge.

Neben dem Korn spielte bald auch das Holz eine große Rolle. Man weiß, welche verhängnisvolle Bedeutung die Privilegien der Klöster und der Merinozüchter für die spanische Waldwirtschaft gespielt hat; auch in den Niederlanden herrschte Waldmangel; um so größer war gerade damals der Bedarf an Schiffbauholz bei diesen ersten europäischen Seemächten; gedeckt wurde er zum größten Teil durch Zufuhr aus den Ostseeländern, besonders den östlich gelegenen, und es entspricht gewiß den Tatsachen, wenn Dietrich Schäfer die riesige Holzausfuhr Danzigs, die im Jahr 1587 eine besondere Höhe erreicht, mit dem Bau der großen Armada in Zusammenhang bringt.

Für solche Waren kam der Überlandweg von Lübeck zur Elbe nicht in Betracht; die Bedeutung der Straße durch den Sund wurde immer größer. Zugleich wurden die Schiffe größer; längst war man von der Küstenfahrt zur Fahrt über See übergegangen; die „Ummelandsfahrer", die um Skagen segelten, noch im dreizehnten Jahrhundert ganz in der Minderzahl, bildeten längs die Mehrheit; das hatte eine mächtige Entwickelung der Seefahrt zur Folge, die aber natürlich besonders den Nationen der Westsee zugute kam; wenn später einzelne Lübecker Kaufleute daran teilnahmen, wie z. B. im siebzehnten Jahrhundert der bekannte Thomas Fredenhagen, so geschah es mehr in der Trampfahrt, weniger im Platzgeschäft.

Lübeck hat im eigenen Interesse und in dem seiner Nachbarn mit allen Mitteln gegen diese Entwickelung des Ostseehandels gekämpft. Noch im Jahre 1511 wurde eine holländische Flotte bei Hela weggenommen und zwölf Jahre später durch ein Bündnis zwischen Lübeck und Danzig König Christian II. von Dänemark entthront und die Auflösung der Skandinavischen Union erreicht. Aber in der Grafenfehde erlagen Lübeck und seine Bundesgenossen, Wismar, Rostock und Stralsund den wieder vereinigten Gegnern Dänemark, Schleswig-Holstein und Schweden. Die ungewöhnliche Volkstümlichkeit des Führers der Städte, Wullenwebers, eines geborenen Hamburgers, die sich bis auf den heutigen Tag erhalten hat, zeigt deutlich, wie allgemein die damalige Entwickelung des Handelsbetriebes als ein Unglück empfunden wurde, zu deren Änderung man kein Opfer scheuen dürfe. Das Kriegsglück war den Städten nicht günstig;

Digitized by Google

mit der Hansa war es eigentlich schon damals vorbei; der später folgende Siebenjährige Krieg, den Lübeck im Bunde mit Dänemark gegen Schweden wegen der Narwafahrt führte, war kein hansisches Unternehmen mehr. Trotz des großen Seesieges bei Bornholm — es war der letzte deutsche Seesieg für Jahrhunderte — war das Ergebnis unbefriedigend. Nur Bruchstücke der alten Privilegien, auf kurze Fristen bewilligt, widerwillig erneuert oder ganz versagt, bildeten den Rest der alten Hansaherrlichkeit. Hatten die Städte einst ohne des Reiches Hilfe dem deutschen Volke hier eine Welt erobert — auch Karls IV. vielgenannter Besuch in Lübeck galt nur den Handelsinteressen seiner brandenburgischen, schlesischen, böhmischen Besitzungen —, so mußten sie jetzt erfahren, wie ohnmächtig handeltreibende Stadtstaaten gegenüber großen Territorialmächten sind, wenn nicht gleiche Mächte ihnen zur Seite stehen. Diese fehlten; die deutschen Fürsten haben nicht nur ihre Hilfe verweigert, sie haben die Stellung der Städte vielmehr nach Kräften geschwächt; das geschah natürlich im Interesse ihrer eigenen Gebiete und verdient deshalb keinen Tadel; wenn z. B. Preußen um 1700 das Stapelrecht Lübecks nicht mehr anerkennen will und für den Handel Magdeburgs freie Durchfuhr begehrt, so ist ein solches Verlangen durchaus begreiflich. Man war eben längst von der Stadtwirtschaft zur Territorialwirtschaft übergegangen, die außerdeutschen Mächte, wie z. B. England durch Cromwell, bereits zur Nationalwirtschaft.

Auch auf einem andern Gebiet zeigt sich die gleiche Wandlung der Verhältnisse. Zu Beginn des fünfzehnten Jahrhunderts haben wir in Lübeck eine Blüte der Kunst, die ihresgleichen an der Ostsee gewiß nicht, vielleicht auch kaum an der Nordsee hat. Damit erklärt sich die starke Ausfuhr lübischer Kunsterzeugnisse, deren Spuren uns noch heute in allen Ostseestädten grüßen. Das ändert sich gegen Ende des Jahrhunderts. Mehr und mehr dringen die Werke der flandrischen Künstler in die Ostsee; zahlreiche Altäre mit dem Zeichen Antwerpens, den Aaronshänden, beweisen das; Brügge stand damals auf der Höhe; Memlings jüngstes Gericht, heute in Danzig, in Brügge gemalt, für Florenz bestimmt, führt uns in jene Zeit. Wallfahrte man früher von der Ostsee nach Wilsnack oder nach Thann im Elsaß, so fuhren z. B. zu Beginn des sechzehnten Jahrhunderts Schiffe mit Wallfahrern von Stralsund nach St. Jago in Spanien.

Es leuchtet ohne weiteres ein, daß diese Wandlung im Ostseehandel mit der Entdeckung Amerikas nichts zu tun hat; trotzdem kann man es immer noch hören, daß der Niedergang der Hanse so zu erklären sei. Der Handel an sich war nicht geringer geworden, im Gegenteil, er hatte sich gesteigert; er blieb auch lohnend; Dietrich Schäfer meint, daß im siebzehnten Jahrhundert neun Zehntel des holländischen Kapitals nicht im überseeischen Handel, wie man annehmen sollte, sondern im Ostseehandel

Digitized by Google

angelegt gewesen seien. Der Handel war nur in andere Hände übergegangen. Die deutschen Küsten und Flußmündungen waren nach dem Dreißigjährigen Kriege fast ausnahmslos im Besitz fremder Mächte; Deutschland selbst befand sich wirtschaftlich völlig im Niedergang, die deutschen Seestädte sanken zu Häfen von provinzieller oder lokaler Bedeutung herab; sie wurden stille Plätze, wie sie es bis in die neueste Zeit gewesen sind, bis der Krieg, der Erreger des Menschengeschlechts, auch hier Handel, Schiffahrt und Gewerbe belebte, als Deutschland zu nationalem Leben erwacht war. Eine Ausnahme machte, wenn auch in bescheidenem Umfange, Lübeck, das mit seinem Handel nach Schweden und besonders nach Finnland und Rußland im Anschluß an ein größeres Hinterland für die nationale Produktion seine alte Aufgabe auch unter den erschwerten Umständen fortzuführen versucht hat. Deshalb war es auch durchaus begründet, daß man für die neue deutsche Flagge, die uns jetzt das Bild der Zerrissenheit vergessen läßt, das auf der See bis 1867 herrschte, für die Flagge Schwarzweißrot im Jahr 1867 die Farben der Hanse weiß und rot mit den preußischen Farben vereinigt hat. Alte und neue Zeit reichen sich so auf das glücklichste die Hand.

Bemerkungen über die Verkehrsgeographie im allgemeinen und die der Ostsee im besonderen.

Von **Gustav Braun**, Basel.

Soweit mir bekannt, liegen aus neuerer Zeit von deutscher Seite zwei prinzipielle Studien über Verkehrsgeographie vor; es erscheint mir für die vorliegende Aufgabe zweckmäßig, dieselben kurz nach der methodischen Seite hin zu würdigen. Der umfassendere Aufsatz stammt von Alfred Hettner[1]). Im ersten Abschnitt „Die Aufgaben und Methoden der Verkehrsgeographie" legt der Autor frühere Auffassungen dar und definiert alsdann folgendermaßen: „Im Gegensatz zu diesen Ansichten fassen wir also die Verkehrsgeographie nicht als die Lehre vom Einfluß der Natur der Erdoberfläche auf die Verkehrsverhältnisse, ebensowenig aber als die Lehre von der allmählichen Entwicklung des Verkehrs auf, sie ist uns vielmehr die Lehre von der geographischen Verbreitung der Verkehrsverhältnisse oder von ihrer Verschiedenheit in verschiedenen Erdräumen." Weiterhin faßt er „den Verkehr und seine Bahnen nicht, wie man gemeint hat, als Erscheinung der Erdoberfläche auf, sondern vielmehr als die Ortsbewegung von Personen und Waren. Den Gegenstand

[1]) A. Hettner: Der gegenwärtige Stand der Verkehrsgeographie. Geogr. Zeitschr. III. 1897. 624.

Digitized by Google

der Verkehrsgeographie bilden nicht nur die Wege, sondern auch die Transporte, wobei jedoch natürlich deren wirtschaftlicher oder anderer Zweck als gegeben vorausgesetzt und nur deren Ausführung betrachtet wird." Von den hier uns besonders interessierenden Fragen des Verkehrs auf dem Meere untersucht Hettner in Abschnitt 4 „Die Seeschiffahrt" erstens einmal die Entwicklung der Schiffahrt bei verschiedenen Völkern, dann betrachtet er die Küsten in ihrer Brauchbarkeit für die Anlage von Häfen und zum Schluß die Seewege.

Der Aufsatz von Dove aus dem Jahre 1910[1]) verspricht nach dem Titel „Ziel und Aufgabe der Verkehrsgeographie" eine methodische Behandlung des ganzen Stoffes, tatsächlich bietet er nur wenige herausgegriffene Anmerkungen. Dove betont zunächst wie Hettner die Bedeutung einer Untersuchung der Verbreitung der Verkehrsmittel, wobei er einige bemerkenswerte Einzelheiten hervorhebt und treffende Vergleichsvorschläge macht. Der zweite Punkt, den er erörtert, betrifft die Untersuchung der Leistungsfähigkeit der Verkehrswege, der ihm namentlich auch aus praktischen Gesichtspunkten wichtig erscheint. Schließlich stellt er als eine sehr bedeutsame Aufgabe für die geographische Untersuchung der Verkehrsverhältnisse hin „das Eindringen in die Gesetze, nach denen das Relief und das Klima eines Landes oder größerer Erdräume ihren Verkehr beeinflussen". Diesen beiden Punkten, „Relief und Verkehr" und „Klima und Verkehr", sind seine letzten, ebenfalls sehr aphoristisch gehaltenen Ausführungen gewidmet.

Das sind die beiden neuesten methodisch beachtenswerten Äußerungen über das Wesen der Verkehrsgeographie, sie stimmen zum großen Teil in der prinzipiellen Auffassung überein. Die Verbreitung des Verkehrs und seine Abhängigkeit von den naturgegebenen Faktoren zu untersuchen, erscheint beiden Autoren als die Hauptaufgabe der Verkehrsgeographie.

Betrachten wir nunmehr einige Darstellungen der Verkehrsgeographie von Meeresteilen, da uns deren Behandlung an dieser Stelle vornehmlich interessiert. In seiner Darstellung des Mittelmeer-Gebietes[2]) konstatiert Alfred Philippson zunächst die wirtschaftlichen und klimatischen Gegensätze der verschiedenen Teile des besprochenen Erdraumes. Danach wendet er sich der Auslösung zu, welche dieselben durch den Landverkehr finden und bespricht dessen Wege und Bahnen. Der Seeverkehr wird vornehmlich unter dem Gesichtspunkt der das Mittelmeer passierenden Richtungen des Weltverkehrs behandelt. Die nächsten Abschnitte sind einer

[1]) K. Dove: Ziel und Aufgabe der Verkehrsgeographie. Pet. Mitt. 1910 I. 1.
[2]) A. Philippson: Das Mittelmeergebiet. 2. Aufl. Leipzig 1907.

Digitized by Google

historischen Darstellung der Verkehrsperioden gewidmet, innerhalb derer die Bedeutung der einzelnen Wege und Richtungen stark geschwankt hat. Wie diese Bewegungen sich vollziehen, wie sich der Verkehr in den angegebenen Richtungen gestaltet, das zeigt schließlich der letzte Abschnitt seiner Darlegungen, der die Handelsflotte der einzelnen Mittelmeer-Staaten und die Hafenplätze in großer Zahl behandelt, ohne aber bei einzelnen länger zu verweilen.

Eine neue monographische Darstellung der Geographie des Atlantischen Ozeans hat in diesem Jahre Gerhard Schott versucht[2]). In den Schlußkapiteln seines vorwiegend physisch-geographischen Buches erörtert er in einem „Der atlantische Verkehr, seine Wege und Hilfsmittel" überschriebenen Abschnitt fast ausschließlich die Wege des Verkehrs in ihrer Abhängigkeit von den Naturverhältnissen, ohne auch nur mit einem Wort auf die Verschiedenheiten der Gegenküsten des Atlantischen Ozeans nach Produkten usw. hinzuweisen, welche den Verkehr anregen und unterhalten müssen. Mit besonderer Vorliebe werden die Segelschiffswege behandelt, die ja in der Tat eine sehr schöne Anpassung an die natürlichen Verhältnisse zeigen. Die wirtschaftliche Bedeutung der Wege wird an Hand einer älteren Karte von Eckert aus dem Jahre 1901 mit wenigen Worten gestreift. Im übrigen geht dann Schott nur noch auf den Telegraphen-Verkehr mit Berücksichtigung der Funkspruchstationen ein.

An dritter Stelle möge mein eigener Versuch über das Ostsee-Gebiet[1]) erwähnt werden. Nach einer Darstellung des Ostsee-Bereiches als Wohngebiet und seiner Erfüllung mit Menschen wende ich mich den Produktionsverhältnissen zu, um schließlich darauf basierend den Versuch zu machen, das Ostsee-Gebiet als ein einheitliches, abgeschlossenes Verkehrsgebiet zu charakterisieren. Zu diesem Zwecke betrachte ich zunächst die Ostsee in ihrer Eignung als Verkehrsstraße, also den Weg des Verkehrs in seiner Leistungsfähigkeit, aber auch das Bedürfnis, den Weg zu benutzen und die Fahrzeuge, die es tun. Nach einer kurzen Übersicht des Landverkehrs folgt eine Darstellung der wichtigeren Hafenplätze, wobei das Hauptgewicht darauf gelegt ist, ihre räumliche Entwicklung in Zusammenhang zu bringen mit der jeweiligen Ausbreitung und Ausnutzung ihres Verkehrsgebietes, über welchen Punkt inzwischen auch einige Spezialarbeiten von mir eingeleitet worden sind. In einigen kleinen Tabellen versuche ich dann, soweit ich sehen kann das erste Mal, den inneren Ostseeverkehr, der das Meer nicht verläßt, zahlenmäßig zu ermitteln und damit die Selbständigkeit des Meeres und seiner Umgebung als eines Verkehrsgebietes nachzuweisen.

[1]) G. Schott: Geographie des Atlantischen Ozeans. Hamburg 1912.
[2]) G. Braun: Das Ostseegebiet. Leipzig 1912.

Digitized by Google

Meine Auffassung der Verkehrsgeographie leitet sich aus der Gesamtauffassung der Geographie her, als der Wissenschaft, deren Aufgabe es ist, die Erde oder besser die Erdoberfläche richtig zu beschreiben. Unter diesem Gesichtspunkt gesehen, ruft Verkehr bestimmte, ihm eigentümliche Umbildungen der Erdoberfläche hervor, die ohne das Vorhandensein von Verkehr nicht ausgebildet würden, die es zu ermitteln, klassifizieren und benennen gilt, die jedenfalls aber beobachtbar sind. Das System der Verkehrsgeographie, wie ich es mir denke, ist etwa das folgende: Sie hat zu betrachten

I. die Verkehrsobjekte; II. die Verkehrsmittel; III. die Verkehrsstätten und Linien.

Nur der letztere Punkt möge hier nach obigen Darlegungen näher ausgeführt werden; die sichtbaren Erscheinungen sind:

III a. Verkehrslinien:

- Landverkehr
  - Richtung
  - Straße
  - Eisenbahn
- Binnenwasserverkehr
  - Fluß
  - Kanal
  - Seekanal
- Seeverkehr
  - offenes Meer
  - Küstenmeer
    - unbefeuert
    - befeuert

III b. Verkehrsstätten:

- Landverkehr
  - Markt
  - Speicher
  - Bahnhof
- Binnenwasserverkehr
  - Hafen zur Eisenbahn (Name?)
  - Hafen zum Seeschiff (Name?)
- Seeverkehr
  - Hafen zur Eisenbahn (Name?)
  - Hafen zum Schiff ,,

Alle diese in der Tabelle enthaltenen Dinge sind Punkt für Punkt über die Erde hin zu verfolgen, um zu einer allgemeinen Verkehrsgeographie zu gelangen, die ihrerseits wieder in dem größeren Rahmen einer allgemeinen „Biogeographie" steht; die Systeme sind zu erweitern und die Benennungen an Hand von Typen zweckmäßiger zu gestalten, als das bei dem ersten Entwurf möglich ist. So ist beispielsweise der Ausdruck „Speicher" sicherlich schlecht gewählt für eine Landwege oder Karawanenwege miteinander verbindende Umschlagstätte, weil er nur den die Waren schützenden Raum angibt, aber den den Verkehr vermittelnden Menschen vergißt, der meiner Empfindung nach bei den Ausdrücken Markt und Bahnhof mit der Lokalität untrennbar verbunden erscheint. Die Entwicklungsgeschichte der verschiedenen Elemente des Schema einerseits und die räumliche Ausbreitung

Digitized by Google

derselben über die Erdoberfläche hin andererseits werden der beste Leitfaden bei solchen Untersuchungen sein.

Im Folgenden sollen die Grundlinien der speziellen Verkehrsgeographie des Ostsee-Gebietes aufgestellt und einzelne Punkte in Ergänzung der Darlegungen meines Buches näher ausgeführt werden, wobei sich die offenen Probleme alsbald zeigen werden.

Da es sich somit um eine Spezialverkehrsgeographie handelt, die etwa der Spezialdarstellung eines Gebietes aus der Länderkunde gleichzusetzen wäre, so scheint mir der zu wählende leitende Gesichtspunkt der gleiche zu sein wie bei der Länderkunde, nämlich die Aufgabe, die Selbständigkeit des zu behandelnden Gebietes zu erweisen und damit eben die Berechtigung einer solchen selbständigen Darstellung.

Um einen guten Ausdruck für den Nachweis der Selbständigkeit eines verkehrsgeographisch zu behandelnden Gebietes zu haben, möchte ich den Begriff „Verkehrsspannung" einführen und verstehe darunter starke wirtschaftliche Gegensätze innerhalb der Region ausgedrückt in den Produktionsmengen notwendiger Erzeugnisse, die einem Teilgebiet des zu betrachtenden Raumes fehlen, in einem andern aber vorhanden sind. Im Ostsee-Gebiet sind die wirtschaftlichen Gegensätze zwischen dem Norden und Osten einerseits und im Süden und Westen andererseits derart, daß Norden und Osten Ackerbau-Produkte brauchen, während sie Holz und Erze im Überschuß abgeben können. Der Süden und Westen bringt die notwendigen Ackerbau-Produkte in reichlichen Mengen hervor, bedarf aber seinerseits des Holzes und bietet zum Teil für die Verarbeitung der Erze dadurch günstige Bedingungen, daß die dazu erforderlichen Kohlen auf dem Wasserwege bequem herangeführt werden können. So sind also für die Gegenwart die Bedingungen für die Entwicklung eines starken Verkehrsstromes gegeben, der seinerseits der natürlichen Erstreckung der Ostsee ohne weiteres folgen kann.

Es braucht hier nicht betont werden, daß die jetzige Gestaltung des Ostsee-Verkehrs ganz jungen Datums ist, nämlich erst aus der Zeit herrührt, als es möglich wurde, die phosphorreichen Erze von Schweden zu verarbeiten. Es bestanden aber ähnliche Verkehrsspannungen bereits zur Hansazeit und später, als das ganze Ostsee-Gebiet einheitlich landwirtschaftliche Produkte lieferte, Waren des — damaligen — Welthandels aber brauchte. Es wäre wohl lohnend, die Perioden des Seeverkehrs in der Ostsee, seine Umlenkung in verschiedene Bahnen einmal herauszuarbeiten. Material ist genügend da, einiges bemerkte bereits, auch bezüglich der Intensität des Verkehrs, u. a. Chr. Reuter[1]) (vgl. seinen Aufsatz in diesem Heft).

[1]) Chr. Reuter: Ostseehandel und Landwirtschaft im 16. und 17. Jahrhundert. Meereskunde VI. 1. 1912.

Digitized by Google

Machen wir einmal den Versuch, für die Gegenwart zu einer Abschätzung der Stärke des Stromes zu gelangen. Auch hier kann wieder nur einiges wenige herausgegriffen werden, wie es die gedruckt vorliegenden Statistiken gerade bieten.

An zur Ausfuhr kommenden Eisenerzen produzierte die Grängesberg-Oxelösund-Gesellschaft in Schweden 1910 etwa 4 Millionen Tonnen. Zur Fortschaffung derselben waren 600 Dampfer von je 5000 ton Ladefähigkeit erforderlich. Von der gesamten Masse geht etwa 1 000 000 Tonnen über Luleå, etwa 900 000 Tonnen über Oxelösund. Zur Bewältigung der Abfuhr von 1 000 000 Tonnen Erz sind also 150 Abfahrten von Dampfern mit 5000 Tonnen Ladefähigkeit erforderlich. Da Luleå nur etwa 5½ Monat für die Schiffahrt offen ist, drängen sich diese Fahrten naturgemäß sehr zusammen. Welche Folgen das für die Ausgestaltung des Hafens hat, werden wir später sehen.

Nächst dem Erz spielt Holz im Export der nördlichen Ostsee-Länder eine entscheidende Rolle; es möge hier der finnische Export herangezogen werden. Finnland führte 1910 nach fremden Ländern (außer Rußland) an Holz und Holzwaren 4 860 000 cbm und 137 450 000 kg aus. Welche Mengen von Fahrzeugen zur Bewältigung dieses Verkehrs erforderlich sind, läßt sich nicht angeben, da die Ausnutzung derselben von der Sperrigkeit der Ware abhängt, auch sehr kleine Fahrzeuge neben sehr großen an der Verschiffung beteiligt sind. Für Schweden betrug der Holzexport 1910: 5 180 000 cbm, wobei die bearbeiteten Holzwaren, deren Wert nahezu 123 Millionen Kronen betrug, nicht mitgerechnet sind (Mengen rund 800 000 Kubikmeter und 840 000 000 kg). Allerdings geht davon ein Teil über die Häfen der Westküste; ich kann diesen Betrag gegenwärtig nicht ermitteln, er dürfte aber nicht groß sein.

Betrachten wir nun umgekehrt die Einfuhr. An Getreide und Mehl importierte Finnland aus dem Ausland (Rußland nicht mitgerechnet) 214 800 Tonnen. Für Schweden kommt wieder die Schwierigkeit der Trennung von Ost- und Westküste hinzu, so daß ich keine Zahl angeben kann.

Aus den mannigfachen durch den Verkehr im Ostsee-Gebiet bedingten Umbildungen der Erdoberfläche seien hier diejenigen herausgegriffen, die durch den E r z v e r k e h r hervorgerufen werden. Das über die Ostsee schwimmende Erz wird zum größten Teil in Gellivara erzeugt, ein im innern Lappland in 365 m Höhe gelegener Ort, der vom Dundret, einem typischen Härtling, um noch etwa 500 m überragt wird. Der kleine Ort Gellivara Kirchdorf (kyrkoplads) besteht nur aus sehr wenigen Häusern, die sich auf einer sandigen Flußaufschüttung in nordöstlicher Richtung vom Bahnhof hinziehen. Das Straßennetz der zum größten Teil erst noch zu erbauenden Stadt weist die übliche Regelmäßigkeit junger Kolonial-

Digitized by Google

städte auf, indem es sich radialstrahlig an die Hauptkirche anschließt, die als ein weißer Holzbau von ziemlich großen Dimensionen auf einem großen freien Platz oberhalb der Bahn sich erhebt. Jenseits derselben, am Ufer des Vasara Elf, liegt die alte Kirche oder besser Kapelle von Gellivara, die dadurch historisch interessant ist, daß von hier aus die Bekehrung der Lappen zum Christentum 1742 ihren Ausgang genommen hat. Neben der Kirche befindet sich die Tingstätte. Die Straßen der Neustadt sind chaussiert, die einzelnen Grundstücke gut eingeteilt und meist mit Zäunen abgeschlossen, die Holzhäuser ziemlich regelmäßig verteilt; wüst und schattenlos sind nur die vielen freien Plätze zwischen ihnen. Die Drahtmasten der zahlreichen elektrischen Leitungen spielen wie überall auch hier eine große Rolle im Stadtbild.

Gellivara Kirchdorf dient vornehmlich als Bahnhof für die Erzzüge, die hier zusammengestellt werden, als Handelsplatz und zur Erledigung aller offiziellen Geschäfte wie Kirchenbesuch u. s. w. seitens der ganzen Umgebung. Die Erzeugung des Erzes findet etwa 5 km weiter nördlich auf dem Malmberg[1]) statt, der sich noch 2—300 m als langgestreckter Rücken über die Hochfläche erhebt, dessen höhere Teile bereits über der Waldgrenze liegen. Die Erze kommen hier in linsenförmigen Körpern in stark metamorphosierten syenitischen Gesteinen vor und treten in schmalen, etwa ostwestlich verlaufenden und südlich einfallenden Streifen an der Oberfläche heraus. Ihrer Härte und Widerstandsfähigkeit ist es jedenfalls zuzuschreiben, daß der Berg, dessen Gesteine an sich nicht härter sind als ihre Umgebung, von der Abtragung verschont geblieben ist. Die vorkommenden Erze werden nach ihrem Phosphorgehalt und darnach ihrem Wert für den Export in eine Reihe von Klassen eingeteilt, die mit Buchstaben benannt werden.

A	— Malm max.	0,25%	Phosphor,	69—70%	Eisen,
C′	— „ „	0,35%	„	66—67%	„
C″	— „ „	0,80%	„	65—66%	„
D	— „ „	0,80%	„	63—64%	„

Die Gruben legen sich im Streichen der Erzkörper rings um den Berg herum, mit einer Ausnahme sind es alles Tagbaue, in denen das Erz einfach gesprengt wird, um dann direkt entweder in die Eisenbahnwagen oder in kleine Loren verladen zu werden, die es zu den den Berg rings umziehenden Eisenbahnlinien bringen. Da die Tagbaue jetzt schon ziemlich tief in den Berg eingesenkt sind, bedient man sich zur Abfuhr meist durch den Berg geschlagener Stollen, welche die einzigen unterirdischen Teile

[1]) Vgl. A. G. Högbom: The Gellivare Iron Mountain. Geol. För. i Stockholm Förh. 32. 1910 (auch Guide des Internat. Geol. Kongresses).

Digitized by Google

der Bergwerke sind. Größere Verschiebeanlagen und Rangierbahnhöfe liegen im Norden des Berges, wo auch die Sortierungsanlage zu finden ist, und im Süden desselben, wo sich die Arbeiterstadt Gellivara Malmberg erhebt, in unmittelbarem Anschluß an den dem Personenverkehr dienenden Bahnhof. Der Ort, dessen Volkszahl etwa 2000 Einwohner beträgt und der somit größer ist als Gellivara selbst, wo nur wenig über 1200 Einwohner zu finden sind, besteht aus unregelmäßig verteilten Häusern, die sich meist an der Bahn entlang ziehen und in deren Gewirr erst ein Ende der neunziger Jahre aufgestellter Bebauungsplan allmählich Ordnung brachte. Die Unbilden der Witterung in diesen immerhin beträchtlichen Höhen — liegt der Ort doch etwa 400 m hoch — sind sehr groß; glühende Hitze im Sommer ohne nächtliche Abkühlung, weil die Sonne nicht untergeht, dazu eine furchtbare Mückenplage und eisige Kälte mit viel Schnee im Winter machen das Wohnen und das Arbeiten in den offenen Gruben zu einem sehr unangenehmen, so daß die Verwaltung in der sorgfältigen Anlage der Wohnorte für die Arbeiter und deren Familien ziemlich viel tun muß, um nicht einen dauernden Wechsel zu haben. Diese notwendige Sorge wird dadurch erleichtert, daß alle Gruben am Berge — mit einer Ausnahme (Koskulls Kulle), die einer österreichischen Gesellschaft gehört — in der Hand eines und desselben großen Unternehmens sind, dem auch die Gruben in Kiruna und viele andere im übrigen Schweden gehören.

Die am Malmberg im Jahre 1910 erzeugte Erzmenge betrug 1 270 000 t. Diese ganze Menge wird auf dem Wege nach Luleå an die Ostsee herangebracht. Erst die Erbauung der Bahn hat die Ausnutzung der unendlichen Erzmengen hier möglich gemacht, denn die frühere Versendungsart mit von Renntieren gezogenen Schlitten konnte natürlich nur ganz geringe Mengen befördern. So tauchte bereits am Ende der sechziger Jahre des verflossenen Jahrhunderts der Plan auf, Gellivara mit dem Lule Elf etwa bei Storbacken durch eine Bahn zu verbinden, so daß die Erze dann auf dem Wasserwege herunter kommen könnten. Nachdem große Mittel für die Anlage von Kanälen zur Umgehung der Stromschnellen des Lule Elf ausgegeben waren, wurden die Arbeiten eingestellt. Ende der siebziger Jahre tauchte der Plan auf, durch eine Bahn Luleå mit dem Ofoten-Fjord in Norwegen zu verbinden und so für die Erzausfuhr gleichzeitig einen immer eisfreien Hafen zu erhalten. Dieser Plan drang durch und die Arbeiten begannen 1884. Sie wurden mit großer Schnelligkeit, wenn auch ein wenig nachlässig, ausgeführt, so daß am 16. Dezember 1887 Gellivara erreicht war und am 12. März 1888 der erste Erzzug in Luleå ankommen konnte. Später übernahm der Staat die Bahn und baute sie mit einem Aufwand von 7 Millionen Kronen zu einer wirklich leistungsfähigen Vollbahn aus, deren Fortsetzung nach Norwegen 1898 begonnen und Januar

Digitized by Google

1903 vollendet wurde. Gegenwärtig befindet sich diese Strecke in starker Umbildung dadurch, daß sie mit Hilfe der Wasserkräfte des Lule Elf elektrisiert werden soll, wobei Gellivara als Bahnknotenpunkt dadurch neue Bedeutung erhielt, daß von hier die Bahn nach den Porjus-Fällen abgeht, die zur Gewinnung der Wasserkräfte ausgebaut werden, eine Bahn, die zugleich das erste Glied einer inneren schwedischen Längsbahn werden soll.

Der Hafenplatz, wo die in Malmberg und zum geringeren Teile auch die in Kiruna erzeugten Erze zur Ausfuhr kommen, ist Luleå. Der Ort liegt an der unregelmäßig gegliederten Küste des Bottnischen Meerbusens, ziemlich weit vom offenen Meere entfernt, auf einigen flachen rundlichen Felsbuckeln, zwischen denen Strandgerölle, Flußsande und Tone als Zeugen der großen Landhebung nach der Eiszeit sich ausbreiten. Die Stadt, die 1621 ihr erstes Privilegium erhielt, lag etwa 10 km oberhalb, wurde aber bereits im Jahr 1649 an ihren heutigen Platz verlegt. Ihre ohnehin langsame Entwicklung wurde durch wiederholte große Feuersbrünste und einen Überfall durch die Russen 1716 stark gelähmt, zumal sie auch kein eigenes Stapelrecht besaß. 1819 zählte Luleå erst 919 Einwohner; 1856, mit der Verlegung der Regierung von Piteå hierher, wurde die Entwicklung lebhafter, aber erst die Vollendung der Gellivara-Bahn hob Luleå mit einem Schlage über all die kleinen Städtchen des Bottnischen Meerbusens heraus. Ihr heutiges Aussehen hat die Stadt nach einem großen Brande im Jahre 1887 angenommen, das Straßennetz ist ganz regelmäßig rechtwinklig angelegt. Der Hauptteil der Stadt erstreckt sich auf einer Halbinsel zwischen den Eisenbahnanlagen im Osten und einigen zum Teil noch bewaldeten Hügeln und Felsbuckeln im Westen, wo der Lule Elf vorbeifließt. So hat die Stadt zwei Häfen, einen inneren, der nur dem kleinen Verkehr dient, und einen sehr geräumigen tiefen äußeren Hafen, der einen Teil der Personenschiffahrt und vor allen Dingen die Erzschiffahrt aufnimmt. Betrachtet man die Stadt aus einiger Entfernung von außen her, z. B. von dem Aussichtsturm auf der Svartö, so heben sich aus den gleichmäßigen Häusergruppen vor allen Dingen die Kirche, die Schule und eine Bank, sowie am Westende eine Brauerei stark hervor, ohne daß dadurch — abgesehen von der Größe, zählt doch Lulea etwa 9000 Einwohner — ein wesentlich anderes Bild geboten würde, wie es auch den anderen kleinen Städtchen am Bottnischen Meerbusen eigen ist. Von Nordwesten aus gesehen ist der Anblick imposanter und erinnert durchaus an Hansestädte im südlichen Ostsee-Gebiet, deren Habitus auch in der neueren Architektur bewußt nachgestrebt wird.

Die Teile aber, denen Luleå seine Bedeutung verdankt, liegen im Osten des äußeren Hafens am Rande der Svartö. Die Eisenbahn führt an dem Bahnhof der Stadt vorbei direkt dorthin und erreicht im Erzbahnhof

Digitized by Google

eine außerordentlich große Breitenentwicklung. Die Bedingungen für die besondere Ausbildung des Hafens von Luleå als Erzhafen gegenüber andern Erzhäfen, wie z. B. Narvik, liegen darin, daß erstens einmal während beinahe eines halben Jahres das zugeführte Erz hier gelagert werden muß, weil der Hafen zugefroren ist, zweitens dadurch, daß die Bahn bei der Stadt bereits annähernd im Meeresniveau verläuft und daß zum bequemen Beladen der Erzschiffe daher ein Emporheben der Erzmengen bis zu einer solchen Höhe erforderlich ist, daß es möglich wird, dieselben direkt von oben her in die Laderäume der Schiffe hineinzuwerfen. Die Lagerung der Erze, die zur Verschiffung in der nächsten Schiffahrtsperiode bestimmt sind, erfolgt am Nordende der Svartö, ihre Sortierung und das spätere Wiederaufnehmen besorgt ein großer eiserner Verteiler auf gewaltig hohem Mast, der als ein Wahrzeichen von Luleå weit das niedrige Land überragt; außerdem sind Greifbagger in Tätigkeit, die das aufgestapelte Erz wieder in Eisenbahnwagen verladen, die es den Schiffen zuführen. Das Emporheben der Erzwagen bis zu der erforderlichen Höhe wird in Luleå gegenwärtig auf zweierlei Weise erreicht. Einmal — und das ist die ältere Anlage — werden die Wagen auf eine Art Fahrstuhl innerhalb eines großen hölzernen Gerüstes einzeln gehoben, dann entleert, worauf sie wieder im Fahrstuhl nach unten sinken, zweitens werden die ganzen Züge mit Hilfe von Rampen soweit in die Höhe gefahren, daß sie auf die Laderampe schließlich hinaufkommen, auf der Wagen nach Wagen entleert wird, bis der ganze Zug leer ist und einem neuen Platz machen kann. Diese beiden verschiedenen Anlagen beeinflussen das Landschaftsbild der nur 50 m hohen Svartö sehr stark.

Die zum Betriebe der Gruben und der Eisenbahn nötigen Kohlen werden von den Erzdampfern oder auch von Segelschiffen als Rückfracht nach Luleå gebracht, so daß sich zu den übrigen Anlagen zum Beladen der Dampfer mit Erzen noch eine solche zum Löschen und Lagern der Kohlen anschließt. Entsprechend diesen großen Anlagen und der kurzen Schiffahrtszeit ist der Verkehr während derselben oft sehr stark; so waren am 14. August 1912 nicht weniger als 3 schwedische, 1 dänischer, 1 deutscher, 1 englischer, 1 norwegischer, also sieben Erzdampfer von beträchtlicher Größe im Hafen, außerdem noch vier große, ebenfalls in Erz- und Kohlenschiffahrt beschäftigte Segler.

Auch die Umbildung der Einfahrt, wie sie für den starken Verkehr erforderlich war, weist den von außen Kommenden darauf hin, daß er sich einem bedeutenden Hafenplatz nähert, der weit die übrigen am Bottnischen Meerbusen übertrifft. Leuchtfeuer und Seezeichen markieren die Einfahrt, die an einer Stelle durch einen ganz engen, zum Kanal ausgestalteten Sund führt. Die Holme und kleinen Inseln im Bereich der Ein-

Digitized by Google

fahrt sind zum großen Teil ihres ursprünglichen Waldkleides beraubt worden, um für die Schiffahrt notwendige Zeichen aufnehmen zu können.

Der zweite wichtige Erzhafen Schwedens an der Ostseeküste ist Oxelösund in der Landschaft Södermanland, ursprünglich angelegt als Vorhafen von Nyköping. Die hier zur Verschiffung kommenden Erzmengen, die vornehmlich aus dem Grubenbezirk Grängesberg im südlichen Kopparberg Län stammen, betrugen im Jahre 1910 nahezu 900 000 t, also nicht viel weniger als in Luleå, dem gegenüber Oxelösund den Vorteil hat, daß sein Hafen immer eisfrei ist, so daß die Verschiffung während des ganzen Jahres vor sich gehen kann. Die Einrichtungen dort sind mir nicht bekannt, sie gleichen aber, soviel ich weiß, denen von Luleå, zumal sie auch der gleichen Gesellschaft gehören.

Der Weg, den das Erz von Gellivara nimmt, führt über die Ostsee nach Süden, nur ein sehr kleiner Teil (1910: 57 000 t) wird in Karlsvik bei Luleå selbst verarbeitet. Das meiste nehmen die deutschen Häfen Danzig, Stettin und Lübeck auf, soweit es nicht nach dem Ruhrgebiet weiter geht. Auch das Bild dieser Häfen ist durch die dem Erzverkehr dienenden Anlagen stark verändert worden. Die Zufahrtswege mußten für die großen Erzdampfer zum Teil erheblich vertieft und gerade gemacht werden. Am meisten in die Augen fallen neben den Hochöfen und ihren Nebenanlagen selber die Vorrichtungen zum Löschen der Erzmengen. Sie bestehen in großen Eisengerüsten, von denen Greifbagger ausgehen, welche direkt geöffnet in die Luken des Schiffes hinabgelassen werden, dort sich schließen und wieder gehoben werden, worauf mit oder ohne seitliche Schwenkung die Öffnung und Entleerung über den bereitstehenden Loren oder Eisenbahnwagen erfolgt, die das Erz dem Hochofen zuführen. Diese bedeutenden Anlagen liegen in Lübeck, Stettin und Danzig unterhalb der Städte und des eigentlichen Hafenbezirkes, dem sie in ihrer besonderen Ausbildung ganz fremd gegenüberstehen. Das ist am ausgeprägtesten in Danzig, wo es sich um ganz flaches niedriges Land handelt und der Hafen überhaupt noch nicht sehr entwickelt ist.

Von all den die Ostsee durchziehenden Verkehrsströmen habe ich im Vorstehenden nur einen behandelt. Die übrigen sind vielleicht weniger intensiv, aber nicht minder wichtig. Überall gilt es, die allmählichen Umbildungen der Häfen zu verfolgen, die von Anlegeplätzen der Wikinger Flotten zu den jetzigen Umschlagstätten wurden, wobei ein besonders interessantes Kapitel der noch im einzelnen zu beschreibende Kampf der nördlichen Häfen mit der Landhebung ist, die im Jahrhundert den Betrag von über 1,50 m erreichen kann. Trotz der häufigen großen Feuersbrünste und auch gelegentlicher Zerstörungen durch den Feind, haben sich auch im Ostsee-Gebiet sichtbare Reste älterer Verkehrsperioden erhalten,

Digitized by Google

ich erinnere nur an Skanör und Falsterbo sowie Wisby, die es in Untersuchung und Darstellung weise von den jüngeren Anlagen zu sondern gilt, auf die aber der gleiche methodische Grundsatz anzuwenden ist, wie in der Morphologie gegenüber der Geologie: es ist aus den gesamten Tatsachen nur das herauszuziehen, was zum Verständnis der Gegenwart unbedingt nötig ist.

Zum Schluß dieser aphoristischen Darlegungen möge noch eine Erweiterung der bereits in meinem Buch gegebenen Tabelle (sie enthält die deutschen Ostseehäfen und giebt die Zahlen für 1900) über den inneren Ostseeverkehr folgen, soweit sie sich nach dem vorliegenden statistischen Material[1]) aufstellen ließ, unter Berücksichtigung nur typischer Beispiele;

(Zahlen für 1910)

Hafen	Gesamtverk. Reg.-Ton. netto	Ostsee-Verkehr Reg.-Ton. netto	%
Stockholm	7 084 160	6 408 363	92
Uleåborg	184 603	41 176	22
Nikolaistad	135 815	86 074	63
Åbo	485 678	325 471	67
Helsingfors	588 706	400 926	69
Kopenhagen	7 931 601	4 820 955	61
Aarhus	1 209 991	634 699	52
Aalborg	774 565	460 172	59
Rönne	294 445	270 906	

*) Die statistischen Tabellenwerke, aus denen die Zahlen dieses Aufsatzes berechnet sind, sind mir in liebenswürdiger Weise von Sveriges Statistiska Centralbyrå in Stockholm, der Handelskammer und der Exportvereinigung in Stockholm, Statistiska Centralbyrå i Finland in Helsingfors, Statens statistiske Bureau in Kopenhagen zur Verfügung gestellt, wofür auch hier gedankt sei.

VORGÄNGE AUF GEOGRAPHISCHEM GEBIET.

Europa.

Über die spanische Auswanderung gab A. Girard jüngst einen zusammenfassenden Überblick (Annales de Géographie XXI, Nr. 120, S. 418—425) auf Grund der letzten amtlichen Publikationen Spaniens (Estadistica de la Emigración española 1900—06 und Boletin del Consejo superior de Emigración 1909—11), die allerdings wie alle spanischen statistischen Werke nicht immer zuverlässig und deshalb mit vor-

Digitized by Google

sichtiger Kritik zu benutzen sind. Sie lassen jedenfalls ein Anwachsen der Auswanderung erkennen (1885: 40 000, 1889: 125 000, 1890: 65 000, 1896: 166 000, in den Kriegsjahren Stillstand oder gar Rückwanderung, 1903: 57 000, 1904: 87 000, 1905: 126 000, 1910: 161 000). Zählt man dazu diejenigen, die ohne Erfüllung der gesetzlichen Formalitäten oder in fremden Häfen sich einschiffen, so kann man annehmen, daß rund 200 000 Spanier jährlich ihr Land verlassen. Bei der geringen Volksdichte (ca. 20 Mill. Einw., 40 pro qkm) gibt diese Zahl zu denken, die Zunahme der Bevölkerung ist sehr gering, bei mehr als einem Drittel des Gebietes fast stationär. Das nirgends übervölkerte, an Bodenschätzen reiche und bei rationeller Bewirtschaftung größtenteils sehr fruchtbare Land könnte eine viel größere Volksmenge ernähren. Den größten Teil der Auswanderer, die sich hauptsächlich in Mittel- und Süd-Amerika eine neue Heimat gründen, stellt die ländliche Bevölkerung; ganze Dörfer wandern aus! Einer größeren Heimatliebe begegnete ich s. Z. bei der balearischen Bevölkerung, die besonders nach Algerien wandert, aber nach einiger Zeit heimzukehren pflegt. Die Ursachen der Auswanderung sind in den unerquicklichen Grundbesitzverhältnissen, in den die ärmeren Bewohner hart drückenden Steuerlasten und wohl auch in klimatischen Verhältnissen, Trockenheit und Überschwemmungen zu suchen. So bildet die Auswanderung für Spanien eine ernste Lebensfrage, ähnlich wie bei Italien (vgl. die Ausführungen A. Rühls in dieser Ztschr. 1912, S. 655–671), jedoch bei den herrschenden politischen und wirtschaftlichen Zuständen des Landes dürfte eine Besserung in nächster Zeit kaum zu erwarten sein.

Praesent.

Asien.

Die japanische geologische Landesanstalt hat in den letzten beiden Jahren außerordentlich wertvolle zusammenfassende Publikationen über Japan und seine Nachbarländer zum Abschluß gebracht, ganz zu schweigen von den laufenden Mitteilungen, die ebenfalls vieles über Ost-Asien bringen. Vor allen Dingen ist hier anzuführen die neue „Geological Map of Japanese Empire" 1 : 2 000 000 4 Blatt, 1910, die endlich auch Korea, Formosa und Süd-Sachalin geologisch koloriert mit darstellt. — Die geologische Karte von Japan Teil II, 1 : 400 000 wurde 1911 in zweiter Auflage publiziert. Sie zeigt den Mittelteil von Nippon mit der Fossa magna etc. Die Karte gibt die Isohypsen von 100 zu 100 m, eine wertvolle Unterstützung für den Benutzer. Gegenüber der in 1 : 1 000 000 hat sich der geologische Inhalt nicht allzusehr geändert, wenn man von der hier weitergehenden Unterteilung der Eruptivgesteine absieht. Auch sei auf eine Änderung in der Umgegend von Tokyo hingewiesen, wo früher lediglich Quartär angegeben wurde. Hier sind jetzt an den Flüssen tertiäre Schichten gefunden worden, überlagert von diluvialen Bildungen.

Hervorzuheben ist bei beiden Karten das überaus gefällige und doch markante Kolorit. Im Farbendruck sind offenbar große Fortschritte gemacht worden.

Weit größeres Interesse auch für weitere Kreise dürfte aber die 1911 erschienene Karte: „Mineral Distribution of Japanese Empire" 1 : 2 000 000

Digitized by Google

in 4 Blatt erwecken. Auf ihr werden die praktisch ausgebeuteten Erzlagerstätten, die Arten der gewonnenen Erze sowie die jeweiligen jährlichen Produktionsziffern in japanischen und englischen Gewichtseinheiten zur Darstellung gebracht. Da ist z. B. das Bergwerk Asio mit dunkelrot — das bedeutet Kupfer — bezeichnet innerhalb eines Farbenkomplexes, der Paläozoikum, Andesit und Siparit andeutet. Die daneben stehende Ziffer 7 ergibt dann durch Einsehen der auf der Karte aufgedruckten Tabellen, daß Asio nach der letzten Statistik eine jährliche Kupferproduktion von 15 000 000—20 000 000 englischen Pfund hat. Weitere Ausführungen bringt der zugehörige Text. Hervorgehoben seien ferner die Angaben über die Bergwerke und Erzlagerstätten in Korea, Süd-Sachalin und Kwantung (Mandschurei), über die bisher nur recht unbestimmte Nachrichten vorlagen.

Sämtliche Kartenwerke sind mit japanischer Nomenklatur sowie amtlicher (englischer) Transskription versehen, so daß sie auch außerhalb Japans benutzt werden können. *Groll.*

Afrika.

Topographische Aufnahmen der italienischen Militärluftschiffer und -Flieger im Tripolis-Kriege sind das erste durchgeführte Beispiel für die oft vorgeschlagene Erforschung kolonialer Länder aus der Luft und versprechen deshalb, falls ihre Veröffentlichung, wie zu hoffen, von einem ausführlichen und kritischen Bericht begleitet sein wird, wichtige praktische Anregungen. Alle verschiedenen Flugprojekte für Afrika haben ja die Aufnahmetätigkeit in ihren Diskussionen stark betont. Wie der bekannte G. A. Krause dem „Bln. Tgbl." schreibt, haben die italienischen Luftschiffer die weitere Umgebung der Stadt Tripolis, soweit sie für den Vormarsch ins Innere zunächst in Betracht zu kommen schien, bis in die Einzelheiten mappiert[1].) Im Generalstab ist danach eine sechs Meter lange Karte in 1 : 40 000 bearbeitet worden. Nach den lebhaften Klagen über die Mangelhaftigkeit der sonstigen kartographischen Hilfsmittel hat es im übrigen sehr den Anschein, daß viel gedrucktes Material sowohl an Karten wie sonstigen militärgeographischen Daten, z. B. über Brunnen, deren Wasserlieferung, Marschentfernungen, wie sie namentlich durch die älteren deutschen Reisenden in erstaunlicher Reichhaltigkeit gesammelt worden sind, den betr. Dienststellen nicht zur Kenntnis gelangt ist. *Struck.*

Polargebiete.

Über eine im Jahre 1911 unternommene Expedition nach Spitzbergen Seiner Hoheit des Herzogs Ernst von Sachsen-Altenburg machte gelegentlich eines Vortrages in der Geographischen Gesellschaft zu Jena Professor Penck in Gegenwart Seiner Hoheit am 8. Dezember 1912 einige Mitteilungen.

Die Expedition hatte sich als Ziel das Nordostland gesetzt, konnte aber wegen ungünstiger Eisverhältnisse nicht dahin vordringen; sie wählte daraufhin eine der Verzweigungen des Eisfjordes zum Ausgangspunkte, näm-

[1]) Oder vielmehr „Krokiert". Vgl. auch die Bemerkung von Hauptmann Dr. Weiss, Heft 7, S. 550.

Digitized by Google

lich die Klaas Billen-Bai, und von hier unternahm der Herzog mit einigen Begleitern einen 14 Tage währenden Vorstoß in das Innere von Neu-Friesland. Am 7. August wurde auf der Südseite des Astes, den die Klaas Billen-Bai dem Nordenskiöld-Gletscher entgegenstreckt, und welcher den Namen ‚Altenburg-Bai' erhielt, gelandet. Am 8. August wurden die Schlitten auf die linke Ufermoräne des großen Nordenskiöld-Gletschers gebracht, und dieser wurde dann am 9. und 10. August in seiner ganzen Breite überquert. Dann ging es an der rechten Flanke des Gletschers, am Fuße des de Geers-Berges in nordöstlicher Richtung aufwärts, später wurde eine mehr nördliche Richtung eingeschlagen. Nebeliges Wetter hinderte mehrfach das Vorwärtskommen, das auch durch die Beschaffenheit des Eises erschwert

Abbild. 39.

Route der Expedition Seiner Hoheit des Herzogs Ernst von Sachsen-Altenburg.

wurde. Am 17. August befand man sich in etwa 1000 m Höhe und blickte gegen NW herab in den Wejdefjord, gegen SW in die Klaas Billen-Bai, während man im NO gegen die höchste Erhebung von Spitzbergen, den Chydenius-Berg sah. Von hier aus unternahm der Herzog am 18. August noch einen Vorstoß in nordöstlicher Richtung; dann ging es wieder, und zwar ziemlich rasch, zur Klaas Billen-Bai herab und auf der Nordseite der Altenburg-Bai wurde das langersehnte schöne Wetter in der Erwartung Seiner Hoheit Jacht ‚Senta' genossen; der Herzog unternahm währenddessen eine Besteigung des de Geers-Berges.

Digitized by Google

Unser von Herrn Dr. Groll entworfenes Kärtchen gibt den ungefähren Verlauf der Expedition an und läßt erkennen, daß dieselbe eine Richtung befolgt, welche bisher nicht eingeschlagen gewesen ist, nämlich in das bisher unerforschte Gebiet zwischen Klaas Billen-Bai und Wijde-Bai; der Herzog ist durch seine Wanderung auf dem Eise aus dem Gebiete des Eisfjordes bis in das der Wijde-Bai gelangt, ohne daß ein Gebirgsrücken zu übersteigen gewesen wäre. Es teilt sich das von NO kommende Eis, ein Ast fließt als Nordenskiöld-Gletscher zum Eisfjorde, der andere als Leffler-Gletscher zur Klaas Billen-Bai. Die vom Eise überschrittene Scheide ist nicht wie die von der Filchner'schen Vorexpedition zwischen der Tempelbai und der Ostküste überschrittene tief eingesenkt, sondern liegt in ziemlich ansehnlicher Höhe von über 1000 m. Schon im Bereiche der Wijde-Bai fanden sich einzelne, sehr flachkuppige Aufragungen aus dem Eise, echte Nunatakker, und gegen NO hin sah die Expedition nichts als ein auf- und abwogendes Meer von Schnee und Eis, wie ein solches weiter nordöstlich bereits durch die Russische Gradmessungs-Expedition festgestellt worden ist, welche Neu-Friesland, das Nordosteck der Hauptinsel von Spitzbergen, zwischen dem Nordenskiöld-Gletscher und der Hinlopenstraße quert.

Es liegen hier also die Dinge wesentlich anders als an der Westküste, wo durch die Aufnahme von Isachsen festgestellt worden ist, daß sich die einzelnen großen Eisströme durch Gebirgsgrate ziemlich deutlich von einander scheiden und nur über Pässe hinweg miteinander zusammenhängen. In Nordwest-Spitzbergen handelt es sich um ein typisches Eisstromnetz, ähnlich demjenigen, welches während der Eiszeit sich in den Alpen erstreckte. Die Vergletscherung von Neu-Friesland hingegen nähert sich bereits sehr dem Typus des Inlandeises. Allerdings geht die Verhüllung des Landes durch die Vergletscherung nicht so weit, daß sein Relief gänzlich verwischt würde. Das Eis breitet sich über das Land wie ein Tuch über eine unebene Unterlage; es spannt sich über die Erhebungen hinweg und senkt sich gegen die Vertiefungen sanft herab. Wir haben es also nicht mit einem typischen Eiskuchen zu tun, welcher sich mit flacher Wölbung über das Land hinwegspannt, wie dies als typisch für das Inlandeis angesehen wird. Aber es scheint nach den neueren Untersuchungen, als ob selbst Grönland diesen Typus des Eisgewölbes nicht völlig erreiche, wenigstens entdeckte de Quervain bei seiner Durchquerung Grönlands ein neues, das Inlandeis überragendes Gebirge, das Forel-Gebirge. Auch in Antarktika kann man heute kaum noch von einer großen Eiskalotte reden. Zwar liegt der Südpol selbst auf der fast ebenen Fläche des König Haakon-Plateaus, aber beiderseits des Plateaus, sowohl in der Richtung gegen Australien hin — wie Shackleton gezeigt hat — als auch in der Richtung gegen Süd-Amerika hin, wie Amundsen nachgewiesen, gibt es erheblich größere Erhebungen. Hiernach ist der Unterschied zwischen der Vergletscherung von Neu-Friesland und den beiden großen Inlandeismassen erheblich geringer, als noch kürzlich angenommen werden konnte.

Digitized by Google

LITERARISCHE BESPRECHUNGEN.

Braun, G., Das Ostseegebiet. „Aus Natur und Geisteswelt", 367. Bändchen. Mit 21 Textabbildungen und einer mehrfarbigen Karte. Leipzig, B. G. Teubner, 1912. 108 S. 8°.

Bei der Pflege, der sich das Mittelmeer seit vielen Jahren seitens deutscher Geographen erfreut, ist die Würdigung der Ostsee und ihres Umlandes in den Hintergrund getreten. Was Theobald Fischer und Alfred Philippson über das südliche Meer Europas in so bewunderungswürdiger Weise dargestellt haben, sucht man vergebens für das nördliche Meer, und die Kollegs und Übungen, die an vielen deutschen Hochschulen über das Gebiet des Mittelmeeres abgehalten wurden, wandten sich nicht dem der Ostsee zu. Freilich fehlen dieser eine Reihe von Zügen, wodurch sie auf den ersten Blick als Studienobjekt weniger geeignet erscheint. Der Vulkanismus des Südens findet kein Seitenstück im Norden; aber sind die Wirkungen einer Eiszeit auf Land und Besiedlung für einen Geographen nicht mindestens ebenso beachtenswert? Oder, um ein anderes Kapitel zu nennen, der historische Hintergrund von Rom und Athen umwebt nicht die Gestade des Baltikums; aber ist das Reich der Hansa mit seinen Verkehrsstraßen und Städtegründungen für den Geographen nicht auch ein Gegenstand großzügiger Darstellung? Hier liegt vor den Toren unseres Vaterlandes noch ein fruchtbares Feld für geographische Betätigung!

Mit Freuden ist es daher zu begrüßen, daß seit Ackermanns Buch über das Ostsee-Gebiet jetzt von Braun eine knappe landeskundliche Behandlung des Gegenstandes vorliegt. Sie ist aus Vorlesungen, die er in Greifswald hielt, herausgewachsen und vermittelt in der herkömmlichen Reihenfolge sowohl die Zweige der physischen Geographie wie die der Anthropogeographie des Baltikums. Der ersteren ist der Hauptanteil zugefallen, namentlich wird die Vereisung und die postglaziale Geschichte eingehend dargestellt. Wohngebiet, Produktions- und Verkehrsgebiet sind die Abschnitte der zweiten Abteilung, der sich eine sehr kurze landschaftliche Gliederung des Ostsee-Gebietes anschließt.

Im einzelnen sucht das Buch überall den neuesten Stand der Forschung wiederzugeben. Wir werden über die Untersuchungen, die Gerard de Geer in den letzten Jahren über die Chronologie des Eisrückganges angestellt hat, ebenso unterrichtet wie über die neuen Auffassungen über die Entwicklung des Ostseebeckens oder des Ganges der Besiedelung im Rahmen des Küstengebietes. Eine Reihe von Einzelbeobachtungen ist geschickt dem ganzen eingeflochten, namentlich solche von der deutschen Ostseeküste. Ein kleiner Irrtum ist es, wenn in die Beltsee noch der Sund und das Kattegat einbegriffen werden, eine Definition, die Krümmel selbst hat fallen gelassen.

Dem Buche sind eine Anzahl Abbildungen, meistens nach Karten, beigegeben. Die angehängte Literaturzusammenstellung ermöglicht denjenigen, die dem Gegenstand fern stehen, eine bequeme Einführung in die Materie. Vermißt habe ich in ihr in dem Abschnitt über das Klima

Digitized by Google

den Namen Hamberg, in dem Abschnitt über die Ostsee als Meer den Namen Rolf Witting. Auch wären Bangs Arbeit über den mittelalterlichen Sundverkehr wie die in Betracht kommenden Stromwerke der preußischen Landesanstalt für Gewässerkunde wohl zu nennen gewesen.

Hans Spethmann.

Carp, Otto, Der Fehmarnbelt im August und September 1909. Berlin 1912, Diss., 46 S., 4 Taf. 8°.

Die vorliegende Arbeit untersucht, ob die von O. Pettersson im Gullmarfjorde beobachteten Bewegungen des Tiefseewassers wirklich als ein Gezeitenphänomen zu deuten sind, ob sich dieselben also auch an anderen mit dem offenen Meere in Verbindung stehenden Stellen, z. B. im Fehmarnbelt, feststellen lassen.

Um diese Frage zu lösen, begab sich Carp vom 13. August bis zum 10. September 1909 auf das Feuerschiff Fehmarnbelt und verschaffte sich durch regelmäßige und gewissenhafte Arbeit ein streng verläßliches Beobachtungsmaterial. Der für diesen Monat ermittelte Verlauf der Isohalinen, Isothermen und Isodensen läßt sich nun zwar mit der von Pettersson aufgestellten Theorie vereinigen, Apogäum und Perigäum des Mondes werden von steigendem Salzgehalt und Temperaturerniedrigung, also einem Vordringen des Nordseewassers begleitet. Aber die Schwankungen sind nur gering, und sie sowohl, wie auch die beobachteten Strömungserscheinungen stehen in augenfälliger Übereinstimmung mit starken nordwestlichen Winden und barometrischen Depressionen über der Ostsee, die ja gleichfalls ein vermehrtes Einströmen von salzreicherem und in dieser Jahreszeit kühlerem Nordseewasser bedingen. Durch Heranziehung dänischer Feuerschiffbeobachtungen aus derselben Zeit konnte der Autor nun nachweisen, daß Wind und Luftdruck die Faktoren sind, die Salzgehalts- und Temperaturänderungen veranlassen, daß die beobachteten Anschwellungen während der Beobachtungszeit aber nicht durch eine von der Nordsee eindringende unterseeische Woge verursacht wurden. Auch O. Pettersons Beobachtungen werden daher wohl nicht als ein Gezeitenphänomen anzusehen sein, sondern vielmehr, wie es schon durch Wedderburn geschah, als stehende innere Wellen von langer Periode. Carp weist auch für andere Punkte: Skagens-Rev, Laesoe-Rende und -Trindel derartige langperiodische Schwingungen von $10\frac{3}{4}$, 9 und 8 tägiger Periode nach. Daneben lassen sich auch interne Seiches von weit kürzerer Periode im mittleren Teile des Kattegats festlegen (Anhold-Knob 68^{h}).

Allgemein ließ sich also für Skagerrak, Kattegat und die zur Ostsee führenden Straßen ein Gezeitenphänomen des Tiefenwassers nicht nachweisen, wohl aber innere stehende Wellen, die nicht nur in Buchten, sondern auch in Becken, die zum Teil submarin abgegliedert sind, sich einstellen.

Fritz Wendicke.

Friederichsen, M., Vorpommerns Küsten und Seebäder. Mit 27 Abbild. u. 2 Karten. Greifswald 1912, 8°. 63 S.

In diesem vortrefflich ausgestatteten Heft behandelt der Verf. zunächst die vorpommerschen Küsten allgemein, indem er von der Litorinasenkung ausgeht und die Umbildungen zur Gegenwart hin darstellt. Das

Digitized by Google

zweite Kapitel bringt einige besonders interessante Küstenstrecken zur Erörterung, den Darß, Usedom und Rügen. Im dritten Kapitel geht F. auf die Seebäder ein, deren Pflanzenwuchs, Klima und Entwicklung der Betrachtung unterzogen werden. Ein letztes Wort wird dann schließlich der Umgestaltung der Bevölkerungs- und Besiedlungsverhältnisse der Küste gewidmet. Beigegeben sind außer vorzüglichen originalen Abbildungen eine Photographie einer neuen geologisch-morphologischen Wandkarte von Pommern und eine Übersichtskarte 1 : 200 000. *Gustav Braun.*

EINGÄNGE FÜR DIE BIBLIOTHEK UND ANZEIGEN.

(November 1912.)

Bücher und Sonderabzüge:

Europa.

Diwald, Karl: Österreich unter der Enns. (Heimatk. Darstellungen aus Österreich.) Wien, A. Pichlers Witwe u. Sohn, 1912. 76 S. 8°. (Verlag.)

Wahnschaffe, F., E. Zimmermann, F. Schünemann, F. Soenderop u. H. Menzel: Bericht über die Exkursionen im Anschluß an die Außerordentliche Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Berlin. (S.-A. aus: Monatsber. d. Dtsch. Geol. Ges.) Berlin 1910. 17 S. 8°. (Verfasser.)

Zimmermann, E.: Das Diluvium auf Blatt Saalfeld. (S.-A. aus: Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt.) Berlin 1909. 7 S., 1 Tf. 8°. (Verfasser.)

—, E.: Geologisches [vom Rennsteig]. (S.-A. aus: Der Rennsteig des Thür. Waldes.) Ruhla 1910. 6 S. 8°. (Verfasser.)

Beobachtungen über Strandverschiebungen an der Küste des Samlandes. II. Brüsterort. Von Dr. R. Brückmann. Leipzig, B. G. Teubner, 1912. 15 S., 3 Tf. 8°. (Verlag.)

Die Brüsterorter Edee hat in den letzten 70 Jahren an der Westküste ein Stück Land von 3 m Breite, an der Nordküste von 6—5 m Breite verloren. Die Edee ist in der gleichen Zeit um 6 m weiter landeinwärts gerichtet.

Der **Rhein**-See-Kanal nach den Projekten von Josef Rosemeyer, Ingenieur, Cöln-Lindenthal. Cöln 1912. 47 S., 1 Tf., 1 Krt. 8°. (Verein zur Förd. d. Baues e. Großschiffahrtsweges v. Rhein z. dtsch. Nordsee.)

Asien.

Blanckenhorn, Max: Naturwissenschaftliche Studien am Toten Meer und im Jordantal. Appendix: Bericht des Zoologen der Expedition Aharoni. Berlin 1912. VII, 478 S., 6 Tf., 1 Krt. 8°. (Verfasser.)

Komarov, V. L.: Voyage en Kamtchatka. (Expédition à Kamtchatka, organisée par Th. P. Riabouchinsky. Section de Botanique. Livr. 1.) Moskau 1912. (In russ. Sprache.) VII, 456 S., 21 Tf. 4°. (v. Frau Riabouschinsky.)

v. Richthofen, Ferdinand: China. Fünfter Band von Dr. Fritz Frech. Berlin, D. Reimer (E. Vohsen), 1911. VII, 289 S., 31 Tf. 4°. (Verlag.)

Afrika.

Adolf Friedrich, Herzog zu Mecklenburg: Vom Kongo zum Niger und Nil. 2 Bd. Leipzig, F. A. Brockhaus, 1912. X, 324 S., 72 Tf., 4 Krt. — X, 398 S., 62 Tf., 2 Krt. 8°. (Verlag.)

Digitized by Google

Carbou, Henri: La Région du Tchad et du Ouadai. Tome premier. Paris 1912. II, 380 S. 8°. (Univers. Algier.)

Krause, Kurt: Die Portugiesen in Abessinien. Dresden 1912. 118 S., 1 Krt. 8°. (Verfasser.)

Schweinfurth, G.: Arabische Pflanzennamen aus Ägypten, Algerien und Jemen. Berlin, D. Reimer (E. Vohsen), 1912. XXIV, 232 S. 4°. (Verlag.)

Westermann, Diedrich: The Shilluk People, their Language and Folklore. Berlin, D. Reimer (E. Vohsen). LXIII, 312 S., 8 Tf., 1 Krt. 8° (Verlag.)

Amerika.

Bingham, Hiram: Vitcos, the last Inca Capital. (American Antiquarian Society.) Worcester, Mass., 1912. 64 S., 2 Tf. 8°. (Verfasser.)

Hennig, Rich.: Die Geschichte der mittelamerikanischen Kanalunternehmungen. (S.-A. aus: Beitr. z. Gesch. d. Technik u. Industrie.) 1912. 34 S. 8°. (Verfasser.)

Nordenskiöld, Erland: Indianerleben. Leipzig, Albert Bonnier, 1912. VIII, 343 S., 19 Tf. 8°. (Verlag.)

Actas del XVIIO Congreso Internacional de Americanistas. Buenos Aires 1912. 76 S. — **Schmid,** Teophilus: Two Linguistic Treatises on the Patagonian or Tehuelche Language. Buenos Aires 1910. 58 S. — **Schmid,** Teophilus: Grammar of the Tsoneca Language. 48 S. 8°. (Herausgeber.)

Die **Nayarit-Expedition.** Textaufnahmen und Beobachtungen unter mexkianischen Indianern. Unternommen u. herausgegeben von Konrad Theodor **Preuss.** 1. Band: Die Religion der Cora-Indianer. Leipzig, B. G. Teubner, 1912. CVIII, 396 S., 10 Tf., 1 Krt. 4°. (Verlag.)

Tenth **Report** of the Geographic Board of Canada for year ending June 30, 1911. Ottawa 1912. 198.S. 8°. (Behörde.)

Australien und die Südsee.

Marshall, P.: Geology of New Zealand. Wellington 1912. VIII, 218 S,. 1 Tf., 1 Krt. 8°. (Behörde.)

Polargebiete.

Amundsen, Roald: Die Eroberung des Südpols. 2 Bd. München, J. F. Lehmann, 1912. XVI, 499 S., 20 Tf., 1 Krt. — 480 S., 24 Tf., 2 Krt. 8°. (Verlag.)

Wunder, L.: Beiträge zur Kenntnis des Kerlingarfjöllgebirges, des Hofsjökulls und des Hochlandes zwischen Hofs- und Langjökull in Island. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1912. 39 S., 3 Tf. 8°. (Verlag.)

Die Meere.

Schott, Gerhard: Geographie des Atlantischen Ozeans. Hamburg, C. Boysen, 1912. XII, 330 S., 28 Tf. 8°. (Verlag.)

Annales de l'Institut Océanographique. Tome IV. — Fasc. VI. Étude Bathylithologique des Côtes du Golfe du Lion-Carte. Par M. J. Thoulet. Paris 1912. 67 S., 5 Krt. 4°. (Verfasser.)

The Danish **Ingolf-Expedition.** Vol. II, Part 5: Jensen, Ad. S., Lamelli-branchiata, Part I. Vol. V, Part 3: Carlgren, Oskar, Ceriantharia. Copenhagen 1912. 119 S., 4 Tf. — 76 S., 5 Tf. 4°. (Zool. Mus. in Copenhagen.)

Digitized by Google

VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT.

Allgemeine Sitzung vom 30. November 1912.

Vorsitzender: Herr Penck.

Die Wahl des Beirates für das Jahr 1913 wird nach § 19 der Satzungen vollzogen. Durch Stimmenmehrheit werden die nachbenannten Herren gewählt:

Dr. von Auwers, Wirkl. Geheimer Ober-Regierungsrat, Professor.
Dr. Beyschlag, Geheimer Bergrat, Direktor der Königlichen Geologischen Landesanstalt.
Dr. Brauer, Professor, Direktor des Königlichen Zoologischen Museums.
Dr. Conwentz, Geheimer Regierungsrat, Professor, Staatlicher Kommissar für Naturdenkmalpflege in Preußen.
Dr. Engler, Geheimer Ober-Regierungsrat, Professor, Direktor des Königlichen Botanischen Gartens und Museums.
Dr. P. D. Fischer, Exzellenz, Wirklicher Geheimer Rat, Unter-Staatssekretär a. D.
Grapow, Exzellenz, Vize-Admiral, Direktor des Nautischen Departements des Reichs-Marine-Amts.
Dr. Helmert, Geheimer Ober-Regierungsrat, Professor, Direktor des Königlichen Geodätischen Instituts.
Dr. R. Jannasch, Professor.
Dr. Kronfeld, Justizrat, Rechtsanwalt und Notar, Rechtsbeistand der Gesellschaft für Erdkunde.
Dr. von Luschan, Geheimer Regierungsrat, Professor.
Matthiass, Exzellenz, Generalleutnant z. D.
Dr. Karl von den Steinen, Professor.
Dr. H. Struve, Geheimer Regierungsrat, Professor, Direktor der Königlichen Sternwarte.
Dr. F. Wahnschaffe, Geheimer Bergrat, Professor, Abteilungs-Dirigent an der Königlichen Geologischen Landesanstalt.

Seit der letzten Sitzung hat die Gesellschaft die Mitglieder Herrn Geh. Sanitätsrat Dr. W. Delhaes (Mitglied seit 1887) und Herrn Bankdirektor Geh. Reg.-Rat S. Samuel (1896) durch den Tod verloren.

Der Vorsitzende teilt mit, daß die Gesellschaft die Herausgabe der „Kartographischen Ergebnisse von Dr. Tafels Reise

Digitized by Google

in China und Tibet 1905—1908" übernommen hat. Der erste Teil (China) dieses großen Kartenwerks im Maßstabe 1 : 200 000 ist fertiggestellt und im Sitzungssaal zu einem großen Tableau vereinigt; er umfaßt 31 Karten. Der zweite Teil (Tibet) wird voraussichtlich im Jahre 1914 erscheinen. Der Vorsitzende ladet die Mitglieder zur Subskription auf den ersten Teil ein, dessen für die Mitglieder auf die Hälfte des Buchhändlerpreises ermäßigter Preis etwa 30—35 M. betragen wird.

Von den Einsendungen für die Bibliothek (s. S. 796) gelangen zur Vorlage die Werke von: Adolf Friedrich Herzog zu Mecklenburg, Amundsen, Davis-Rühl, Preuß, v. Richthofen, Schott, Schweinfurth u. a. m.

Nach einer Mitteilung des Herrn Admiralitätsrat Prof. Dr. E. Kohlschütter über die „Internationale Zeitkonferenz in Paris" folgt der Vortrag des Herrn Ejnar Mikkelsen aus Kopenhagen (als Gast) über „seine Expedition nach Nordost-Grönland". (Mit Lichtbildern.)

In die Gesellschaft wurden aufgenommen:

als ansässige ordentliche Mitglieder

Dezernat des Reichs-Marine-Amts für Seekartenwesen.

Dezernat des Reichs-Marine-Amts für Vermessungen.

Frau Geheimrat Jula Brandl.

Herr Fedor Encke, Porträtmaler.

„ Adalbert von Falk, Exzellenz, Generalleutnant und Inspekteur der Kriegsschulen.

„ Eduard Fürstenau, Geh. Baurat.

„ v. Hanstein, Exzellenz, Generalleutnant z. D.

„ Alfred Herz, Kontreadmiral a. D.

„ Adolf Heydenreich, Kaufmann.

„ Daniel Heydenreich, Kaufmann.

„ Dr. phil. Ernst Hüdepohl.

„ Georg Kollokowsky, Stadtverordneter.

„ Krause, Exzellenz, Generalleutnant z. D.

„ Emil Krückmann, Professor, Direktor der Kgl. Universitäts-Augenklinik.

Digitized by Google

Herr Walter Laas, Professor an der Kgl. Technischen Hochschule.
„ Dr. Th. A. Maaß.
Frau Luise Merz.
Herr Dr. Herbert Munk.
„ Dr. phil. A. Püschel.
Frau Anitha Ruge.
Herr Adolf C. Schomburg, Rentner.
Frau Generalkonsul Siri Schuchardt.
Herr Christen Smith, Kgl. Norwegischer Vize-Konsul.
„ Karl Wendt.

als auswärtige ordentliche Mitglieder

Herr Dr. Friedrich Glöckner, Gera.
„ Walter Hanus, cand. phil., Leipzig.
„ Dr. phil. K. Krause, Chemnitz.
„ Adolf N. Krug, Missionar, Groß-Batanga, (Kamerun).
„ Dr. W. A. Lamborn, Littlemore-Oxford (England).
„ Dr. P. Michotte, Professor, Löwen (Belgien).
Fräulein Franziska Spindler, Zehlendorf.
Herr Tholens, Regierungsbaumeister, Hannover.
„ Harry Waldbaur, cand. geogr., Leipzig-Plauen.

Fach-Sitzung vom 16. Dezember 1912.

Vorsitzender: Herr Hellmann.

Vortrag des Herrn Geh. Ober-Reg.-Rat Prof. Dr. R. Helmert über „Geoid und Erdellipsoid". An der sich anschließenden Diskussion beteiligen sich die Herren Ewald, K. Fischer, A. Schmidt und der Vortragende.

Mitteilungen des Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. A. Penck über „Die Beschlüsse des Deutschen Ausschusses für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht betreffs des Geographie-Unterrichtes an höheren Schulen". In der Diskussion sprechen die Herren Ewald, H. Fischer, K. Fischer, Fox, F. Müller, Thom und der Vortragende.

Schluß der Redaktion am 28. Dezember 1912.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google